Osservar le stelle

250 anni di astronomia a Torino

La storia e gli strumenti dell'Osservatorio Astronomico di Torino

SilvanaEditoriale

Osservar le stelle 250 anni di astronomia a Torino

Osservar le stelle

250 anni di astronomia a Torino

Osservar le stelle

250 anni di astronomia a Torino

La storia e gli strumenti dell'Osservatorio Astronomico di Torino

SilvanaEditoriale

Presidente
Davide Gariglio

Vicepresidenti
Mariangela Cotto
Roberto Placido

Consiglieri segretari
Marco Botta
Vincenzo Chieppa
Maria Cristina Spinosa

Direzione comunicazione istituzionale
Rita Marchiori, *direttore*

Settore relazioni esterne
Domenico Tomatis, *dirigente*
Marina Buso

Settore informazione
Marina Ottavi, *dirigente*
Gianni Boffa

Osservatorio Astronomico di Torino

Direttore
Ester Antonucci

Consiglio supporto direzione
GianLuigi Bodo, Alessandro Capetti, Alberto Cellino, Leonardo Corcione, Mario Di Martino, Silvano Fineschi, Tiziana Gamba, Mario Lattanzi, Edoardo Trussoni, Antonio Volpicelli

Responsabile amministrativo
Giuseppe Chiumiento

Responsabile della biblioteca e dell'archivio
Luisa Schiavone

Responsabile dei servizi informatici
Antonio Volpicelli

Responsabile della strumentazione scientifica e storica
Giuseppe Massone

Responsabile dell'ufficio tecnico
Matteo Rago

Presidente
Alberto Alessio

Consiglieri
Paolo Alessio
Claudio Durando

Segretario generale
Luca Barbera

Direttore
Daniela Magnetti

Segreteria organizzativa
Jose Graci
Dario Steffanone

Ufficio stampa
Cristina Cartolano

Comunicazione
Antonella Galeandro

Relazioni esterne
Maurizio Ravidà

Osservar le stelle
250 anni di astronomia a Torino

Torino, Palazzo Lascaris
Torino, Palazzo Bricherasio

2 ottobre – 15 novembre 2009

Mostra realizzata con il sostegno di

FONDAZIONE CRT

Mostra a cura di
Osservatorio Astronomico di Torino (OATo)
Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF)

Con la collaborazione di
Consiglio Regionale del Piemonte
Fondazione Palazzo Bricherasio
Thales Alenia Space, Torino

Ideazione
Ester Antonucci

Comitato scientifico
Ester Antonucci, Anna Curir e Mario Di Martino (Osservatorio Astronomico di Torino), Angelo Raffaele Meo (Accademia delle Scienze di Torino), Alberto Conte e Attilio Ferrari (Università degli Studi di Torino), Marco Carassi e Maria Gattullo (Archivio di Stato di Torino), Ignazio Barraco, Vincenzo Giorgio e Maria Rosa Sirna (Thales Alenia Space), Piero Bianucci (Associazione Apriticielo)

Catalogo a cura di
Anna Curir

Coordinamento editoriale
Anna Curir, Giuseppe Massone

Testi
Elena Borgi (Accademia delle Scienze di Torino)
Valeria Calabrese (Biblioteca Civica Centrale del Comune di Torino)
Alberto Cellino (OATo)
Alberto Conte (Dipartimento di Matematica "G. Peano", Università degli Studi di Torino)
Anna Curir (OATo)
Livia Maria Giacardi (Dipartimento di Matematica "G. Peano", Università degli Studi di Torino)
Giuseppe Massone (OATo)
Silvano Montaldo (Dipartimento di Storia, Università degli Studi di Torino)
Renato Pannunzio (OATo)
Clara Silvia Roero (Dipartimento di Matematica "G. Peano", Università degli Studi di Torino)
Luisa Schiavone (OATo)

Schede
Valeria Calabrese
Anna Curir
Maria Gattullo
Giuseppe Massone
Maria Paola Niccoli
Luisa Schiavone

Traduzioni
Kim Williams

Fotografie
Walter Ferreri
Roberto Morbidelli
Open Care SpA, Milano

Multimedia
Roberto Morbidelli
Renato Pannunzio

Percorso storico scientifico
Ester Antonucci
Anna Curir
Giuseppe Massone

Assistenza organizzativa
Tullia Carriero
Annalisa Deliperi

Segreteria amministrativa
Giuseppe Chiumiento
Anna Maria Di Gianni
Tiziana Gamba
Luigi Genesi

Organizzazione
Jose Graci

Allestimento
Daniela Magnetti
Gwladys Martini
Dario Steffanone

Grafica
Gwladys Martini

Restauri
Associazione per il Restauro
degli Antichi Strumenti Scientifici
di Brera, Milano

Progetto multimediale
Riccardo Mazza, Torino

Illuminotecnica
Light Solutions – Priya Bellone, Torino

Trasporti
Borghi International SpA, Torino
Open Care SpA, Milano

Assistenza tecnica
Borghi International SpA, Torino

Assicurazione
AON SpA, Torino
Open Care SpA, Milano

Immagine e comunicazione
Noodles, Torino

Enti sostenitori Fondazione
Palazzo Bricherasio

FONDAZIONE CRT

Con la collaborazione di

LA STAMPA

Il sito internet di Palazzo Bricherasio
è stato realizzato da

eclettica
WEB AGENCY

Il sito internet dell'Osservatorio Astronomico
di Torino è stato realizzato da
Stefania Rasetti
Antonio Volpicelli

Prestatori
Mondovì, I.I.S. Beccaria-Govone
Torino, Archivio di Stato
Torino, INAF – Osservatorio Astronomico
Torino, Thales Alenia Space

Si ringraziano tutti coloro che hanno
reso possibile la realizzazione
della mostra, e in particolare
Maria Paola Azzario del Centro Unesco
di Torino, Ignazio Barraco, Vincenzo Giorgio e
Maria Rosa Sirna della Thales Alenia Space
di Torino, Biblioteca Civica e Liceo classico
G.B. Beccaria di Mondovì, Elena Borgi
e Raffaele Meo dell'Accademia delle Scienze,
Valeria Calabrese della Biblioteca Civica
di Torino, Marco Carassi, Maria Gattullo
e Maria Paola Niccoli dell'Archivio di Stato,
Alberto Conte, Livia Maria Giacardi,
Silvano Montaldo e Clara Silvia Roero
dell'Università di Torino, Kim Williams,
Kim Williams Books.

Patrocinio del Centro Unesco di Torino

La mostra rientra nel programma
di eventi dell'Anno Internazionale
dell'Astronomia 2009

Il fascino dell'astronomia e dell'esplorazione dello spazio, i progressi della scienza che inseguono dopo pochi decenni i sogni e i racconti di fantascienza: sono temi ricorrenti nel panorama culturale odierno visto che il 2009 è stato dichiarato, su proposta del Governo italiano, Anno Internazionale dell'Astronomia dall'UNESCO, l'organizzazione dell'ONU per l'educazione, le scienze e la cultura. A quarant'anni esatti dallo sbarco sulla Luna, altro storico evento che caratterizza le ricorrenze sul tema di quest'anno, mi sembra opportuno e doveroso ricordare come il Piemonte sia sempre stato sensibile a questi argomenti, in particolare all'esplorazione dello spazio siderale tramite strumenti ad hoc sull'esempio del geniale scienziato pisano, padre della moderna astronomia. La tradizione astronomica subalpina ebbe inizio a Torino nel 1759 grazie al volere di re Carlo Emanuele III e alla sapiente regia di padre Giovanni Battista Beccaria. Questa esposizione, che ospitiamo con orgoglio a Palazzo Lascaris, vuole essere un doveroso omaggio all'importante presenza piemontese nel panorama astronomico e astrofisico italiano ed europeo. Un omaggio che vogliamo concretizzare esponendo una collezione di strumenti astronomici antichi, oltre ad alcune tavole astronomiche d'epoca e ai testi prodotti dagli scienziati che per due secoli e mezzo si sono succeduti nella ricerca scientifica astronomica compiuta nella nostra terra, sul territorio piemontese. Invito quindi i cittadini a visitare questa interessante rassegna, un evento che mette in luce un altro valore aggiunto della nostra regione: la promozione della ricerca scientifica volta a conoscere gli astri, il cielo, lo spazio. Un Piemonte "stellare", l'ennesima eccellenza da scoprire e valorizzare.

Davide Gariglio
Presidente del Consiglio Regionale del Piemonte

L'uomo, fin dalle sue origini, ha sempre nutrito un forte interesse per l'astronomia, ovvero per l'osservazione e la spiegazione dei movimenti dei corpi celesti. Importanti contributi arrivarono dai Greci, in modo particolare Ipparco di Nicea, Eudosso di Cnido e Claudio Tolomeo, ma il vero e proprio rinnovamento avvenne a partire dal 1543, grazie al trattato De revolutionibus orbium coelestium *di Niccolò Copernico, in cui per la prima volta si dimostrò l'eliocentrismo.*
Da quel momento si susseguirono numerose scoperte in tutta Europa, che portarono per esempio alla formulazione delle leggi di Keplero (tra il 1609 e il 1618) e a quella di gravitazione universale di Newton del 1687.
Anche Torino non rimase insensibile alle nuove scoperte scientifiche. Nel 1759, in occasione del passaggio di una cometa, Giovanni Battista Beccaria presentò al re Carlo Emanule III la propria esperienza in campo astronomico, ottenendo l'incarico di misurare l'arco del meridiano di Torino; a questo scopo allestì un punto di osservazione su una torretta di via Po, dando così vita all'Osservatorio di Torino. Trenta anni dopo fu costruita la prima specola sul tetto del Collegio dei Nobili e nella prima metà dell'Ottocento, sotto la direzione di Giovanni Plana e grazie agli investimenti dei Savoia, l'Osservatorio fu dotato di strumenti all'avanguardia e venne trasferito su una delle torri di Palazzo Madama. Nel 1913, infine, grazie alla lungimirante direzione di padre Giovanni Boccardi, fu inaugurato un nuovo sito sulla collina Bric Torre Rotonda di Pino Torinese, dove si trova tuttora.
In occasione dell'Anno Internazionale dell'Astronomia, la mostra "Osservar le stelle. 250 anni di astronomia a Torino", grazie all'impegno del Consiglio Regionale del Piemonte, desidera festeggiare i duecentocinquanta anni di attività dell'Osservatorio, presentando al pubblico nelle due sedi di Palazzo Lascaris e Palazzo Bricherasio una serie di strumenti astronomici antichi, tra i quali il cerchio meridiano di Reichenbach ed Ertel, utilizzato per più di centoventi anni (dal 1820 al 1942), che hanno caratterizzato la ricerca astronomica a Torino.
La Fondazione Palazzo Bricherasio è orgogliosa di poter collaborare con l'INAF – Osservatorio Astronomico di Torino e Thales Alenia Space per la realizzazione di questo importante evento espositivo, che rappresenta, come in occasione di altre rassegne quali "Guarini, Juvarra e Antonelli. Segni e simboli per Torino" o "Vivaldimania. Una storia torinese", l'opportunità per far scoprire al grande pubblico un'ulteriore sfaccettatura del ricco panorama culturale piemontese e, in questo caso, possa trasmettergli una maggiore coscienza della ricchezza del patrimonio scientifico custodito nel nostro territorio.

Alberto Alessio
Presidente della Fondazione Palazzo Bricherasio

"Osservar le stelle" ripercorre duecentocinquanta anni di storia dell'Osservatorio Astronomico di Torino – il cui inizio si fa risalire per tradizione al 1759 – mostrando al pubblico l'ampia e pressoché completa collezione degli strumenti che hanno accompagnato la ricerca astronomica a Torino, nel suo evolversi dalla seconda metà del Settecento a oggi. La personalità dei più eminenti tra gli scienziati che hanno dedicato il loro ingegno alle ricerche di astronomia e geodesia è messa in luce attraverso i testi originali che raccolgono i risultati della loro opera scientifica e dai documenti tuttora conservati nell'archivio dell'Osservatorio e nell'Archivio di Stato di Torino.
Le vite dei grandi astronomi dell'Osservatorio inevitabilmente s'intrecciano con la storia della città, nella sua trasformazione da capitale sabauda settecentesca a città industriale del XX secolo, e con quella dei regnanti di casa Savoia la cui curiosità per le scienze portò alla costruzione del primo grande telescopio in Torino.
La storia dell'Osservatorio, profondamente legata alle istituzioni di cui ha fatto parte in passato – l'Università e l'Accademia delle Scienze – è anche documentata attraverso la storia dei luoghi in cui ebbe sede. All'inizio si trattava di una piccola specola situata in via Po, che ospitò padre Beccaria durante le osservazioni astronomiche per la misura del Gradus Taurinensis.
A fine Settecento l'Osservatorio trovò una collocazione più consona alle esigenze osservative, sopra i tetti del Collegio dei Nobili, dove ancor oggi ha sede l'Accademia delle Scienze. Al nome di Giovanni Plana è legato il trasferimento su una torre di Palazzo Madama e a quello di padre Giovanni Boccardi lo spostamento all'attuale sede di Pino Torinese, nel tentativo, oggi pressoché vanificato, di allontanarsi dalle luci urbane.
Intorno alla metà del XVIII secolo, sotto la salda guida del sovrano Carlo Emanuele III, la città di Torino acquisiva una dimensione demografica e urbanistica consona al suo rango di capitale. Proprio nel 1748, anno in cui iniziava un periodo di pace dopo la difficile guerra di successione austriaca, Giambattista Beccaria, uomo geniale e grande fisico sperimentale, fu invitato a ricoprire la cattedra di Fisica Sperimentale presso l'Ateneo torinese. Riconosciuto in tutta Europa come maestro degli studi sull'elettricità, i suoi risultati gli valsero l'invito a entrare nella Royal Society di Londra. Nel 1759, anno al quale si fa risalire l'inizio della storia dell'Osservatorio Astronomico di Torino, ferveva la curiosità e l'attesa per il passaggio della cometa di Halley – immortalata da Giotto nel dipinto della Natività *nella Cappella degli Scrovegni di Padova – che era stato previsto dall'astronomo di cui porta il nome, secondo una teoria ancora tutta da verificare. Padre Beccaria, su invito del re, realizzò un telescopio di dimensioni notevoli che fu situato all'interno dei giardini reali e che permise di osservare sia la cometa di Halley sia, due anni dopo, il transito di Venere sul Sole. Molti ospiti illustri, dal duca di York all'imperatore Giuseppe II al principe Massimiliano d'Austria, invitati alla corte sabauda, non disdegnarono di intrattenersi anche su argomenti astronomici. Paradossalmente un fulmine distrusse il grande telescopio di Beccaria, colui che per primo aveva realizzato e adottato in Italia il parafulmine applicando un'idea di Benjamin Franklin. Il secondo incarico reale del 1759, finalizzato a effettuare la misura dell'arco di meridiano*

con metodologie astronomiche e geodetiche, è quello che viene tradizionalmente considerato come il vero e proprio inizio dell'indagine astronomica a Torino. Lo studio che ne seguì condusse, oltre alla determinazione del Gradus Taurinensis, anche all'individuazione di una significativa anomalia di gravità esistente in Piemonte, confermata in seguito da un altro illustre astronomo torinese, Giovanni Plana. Oggi, nel XXI secolo e proprio a Torino, ormai città post-industriale, è stato realizzato il satellite GOCE, commissionato dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA) per la misura di altissima precisione delle anomalie gravitazionali.

A Palazzo Lascaris sono esposti, nella magnifica scenografia secentesca, i telescopi di maggiori dimensioni e i modelli di due sonde spaziali, realizzate dalla Thales Alenia Space di Torino, che si ricollegano idealmente alla ricerca dell'Osservatorio: il satellite GOCE infatti continua, anche se con metodologia diversa, la tradizione delle misurazioni della gravità terrestre e delle sue anomalie, inaugurata da padre Beccaria primo "direttore" dell'Osservatorio; la sonda ExoMars sottolinea l'interesse alla planetologia di Giovanni Plana, che dedicò i suoi più importanti studi al moto della Luna, poi raccolti nel testo Théorie du mouvement de la Lune.

A Palazzo Bricherasio la mostra si snoda attraverso quattro sale. Nella prima sono esposti strumenti astronomici (meridiani, telescopi, teodoliti, sestanti, pendoli, eliostati), testi scientifici d'epoca, documenti di archivio, mappe di campagne osservative, foto d'epoca e ritratti di astronomi e reali sabaudi che illustrano la vita dell'Osservatorio dagli inizi fino alla direzione di Mario Girolamo Fracastoro. Egli fu l'ultimo rappresentante dell'astronomia classica, anche se aveva comunque già indirizzato la ricerca dell'Osservatorio verso l'astrofisica. Le altre tre sale sono dedicate all'iniziatore dell'astronomia torinese, padre Giambattista Beccaria, a Giovanni Plana, direttore dell'Osservatorio per più di cinquant'anni, e a padre Giovanni Boccardi che trasferì l'Osservatorio nella sede attuale. Nella sala dedicata a padre Beccaria, tra l'altro, sono esposti gli unici due strumenti giunti fino a noi del settecentesco Gabinetto di Fisica dell'Università di Torino, utilizzati nelle sue ricerche dal grande scienziato (gli strumenti sono gentilmente concessi dal Liceo classico G.B. Beccaria di Mondovì).

La sala dedicata a Giovanni Plana è ricca di strumenti ottocenteschi e di documenti che testimoniano i rapporti di Plana con la corte e l'amministrazione sabauda.

Nella sala dedicata a padre Boccardi si ricostruisce tra l'altro un ambiente di lavoro dei primi del Novecento nella nuova sede di Pino Torinese.

Nella mostra il richiamo ai nostri giorni è accennato solo dall'esposizione di due modelli dei "gioielli" prodotti dall'industria aerospaziale torinese. Dall'epoca di Fracastoro, l'ultimo direttore ancora profondamente ancorato all'astronomia classica anche se già iniziatore degli studi astrofisici a Torino, l'Osservatorio ha assunto le dimensioni di uno tra i maggiori centri astronomici italiani e ha aperto la sua ricerca a nuovi campi che si sono aggiunti a quelli tradizionali dell'astrometria, della planetologia e della fisica stellare. Oggigiorno sono infatti anche molto attivi gli studi in fisica solare, in astrofisica dei plasmi, astrofisica galattica ed extragalattica e in cosmologia, oltre alle ricerche tecnologiche e di laboratorio. L'Osservatorio si è specializzato in ricerche di nicchia

in cui spesso è tra i leader internazionali. In termini di progetti sperimentali al presente il fiore all'occhiello è rappresentato dalla ricerca spaziale: l'Osservatorio ha la responsabilità di uno dei grandi strumenti del Solar Orbiter (ESA), la sonda spaziale che orbiterà intorno al Sole spingendosi molto all'interno dell'orbita di Mercurio, e di uno dei nodi europei per l'elaboratissima e preziosissima analisi dei dati di GAIA (ESA), la missione astrometrica che raggiungerà un numero quasi impensabile di debolissime stelle per ridisegnare la mappa del cielo.

Il catalogo si articola in due parti: una raccolta di saggi storici sull'Osservatorio e sul lavoro scientifico degli astronomi torinesi, scritti da docenti universitari, astronomi, studiosi ed esperti archivisti. Alcuni testi inoltre sono dedicati al rapporto tra l'Osservatorio e la città di Torino.

La seconda parte è costituita dalle schede descrittive della documentazione e della strumentazione esposta, corredate da puntuali notizie tecniche e storiche.

La collezione degli strumenti antichi dell'Osservatorio Astronomico di Torino è stata completamente restaurata in occasione della mostra del duecentocinquantesimo anniversario, con fondi del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, riservati alla diffusione della cultura scientifica. Il restauro è stato realizzato dall'Associazione per il Restauro degli Antichi Strumenti Scientifici di Brera, Milano.

L'idea di far rivivere per i visitatori della mostra e per i lettori del catalogo i due secoli e mezzo di vita dell'Osservatorio, come detto, strettamente legata alla storia della città di Torino e della sua cultura scientifica, si è concretizzata grazie all'impegno instancabile dei molti esperti che hanno contribuito al restauro della collezione degli strumenti antichi, alla ricerca delle notizie storiche e della documentazione d'archivio, alla realizzazione del percorso espositivo, alla scrittura e traduzione dei testi del catalogo, e, last but not least, *alla disponibilità degli autori dei saggi. Desidero ricordare anche il lavoro segretariale e amministrativo dell'Osservatorio. Esprimo a tutti la mia personale gratitudine.*

Nel promuovere e progettare la mostra la Direzione dell'Osservatorio si è avvalsa principalmente del consiglio di Anna Curir, Mario Di Martino e Giuseppe Massone dell'Osservatorio Astronomico

di Torino e del Comitato Scientifico costituito da esponenti di spicco dell'Accademia delle Scienze, dell'Università degli Studi di Torino, facoltà SMFN, dell'Archivio di Stato, della Thales Alenia Space e dell'Associazione Apriticielo.
I finanziamenti per realizzare sia il restauro della collezione sia la mostra sono stati gentilmente concessi dai seguenti enti: Fondazione CRT – Cassa di Risparmio di Torino, Istituto Nazionale di Astrofisica, Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, Regione Piemonte – Direzione Promozione Attività Culturali, Istruzione e Spettacolo.
Per la concessione di parte dei documenti e strumenti esposti si ringraziano l'Accademia delle Scienze di Torino, l'Archivio di Stato di Torino, l'Archivio Storico della Città di Torino, la Biblioteca Civica del Comune di Torino, il Liceo classico G.B. Beccaria di Mondovì, la Thales Alenia Space di Torino.
L'organizzazione della mostra è stata resa possibile dalla gradita collaborazione con il Consiglio Regionale del Piemonte – Direzione Comunicazione Istituzionale e con la Fondazione Palazzo Bricherasio, che hanno tra l'altro concesso le due prestigiose sedi espositive.
La celebrazione dei duecentocinquanta anni di vita dell'Osservatorio Astronomico di Torino cade proprio nel 2009, proclamato dall'ONU Anno Internazionale dell'Astronomia, e rientra quindi nel programma di eventi che ricordano, dopo quattrocento anni, il momento in cui Galileo Galilei rivolse per la prima volta un telescopio verso il cielo. E anche il quarantesimo anno dallo sbarco dell'uomo sulla Luna, corpo celeste studiato da Giovanni Plana.
"Osservar le stelle" sarà salutata dalla prestigiosa École Internationale Daniel Chalonge, diretta da Norma Sanchez, che durante il periodo della mostra terrà presso Palazzo Lascaris il Torino Cosmology Colloquium "Latest News from the Universe", organizzato con il prezioso ausilio di Alba Zanini dell'INFN di Torino, e il patrocinio e supporto del Centro UNESCO di Torino.

Ester Antonucci
Direttore dell'Osservatorio Astronomico di Torino

Sommario

Torino 1759-1920: i volti di una città in trasformazione

Silvano Montaldo

La capitale-fortezza di una monarchia assoluta

Nel 1759 Torino era la capitale di uno dei numerosi piccoli stati dell'Europa d'antico regime. Il sovrano, Carlo Emanuele III di Savoia, regnava su un territorio assai composito sotto l'aspetto linguistico, storico e culturale. La Guerra di successione austriaca, durante la quale il regno sabaudo aveva dovuto subire una dura offensiva francese, si era conclusa nel 1748 con la riconquista delle province perdute e nuove acquisizioni territoriali. La capitale del regno non fu toccata dalle vicende belliche: per novant'anni, dopo l'assedio del 1706, non conobbe le devastazioni della guerra. In questo arco di tempo la monarchia trasformò sempre più la città in senso funzionale all'esercizio e alla rappresentazione del potere. Fu completato l'ampliamento, avviato già dalla metà del Seicento sotto una forte spinta demografica, che raddoppiò l'insediamento abitativo, con la realizzazione di tre nuovi quartieri all'interno della cinta muraria, in corrispondenza di Porta nuova, di Porta di Po e di Porta susina. Il risultato fu uno spazio urbano dalla caratteristica forma a mandorla, attraversato da quattro vie principali (Doragrossa, di Po, Nuova e di Porta Palazzo) che collegavano le porte della città a piazza Castello. Protetta dai bastioni e dalla poderosa cittadella fortificata, Torino raggiunse così una dimensione consona al rango di capitale. Espressione massima di questo ruolo era, a fianco del cinque-seicentesco Palazzo Reale, l'imponente Palazzo delle Segreterie di Stato, che connetteva in un unico corpo la sede della corte a due altri simboli della monarchia assoluta, entrambi realizzati nel primo decennio del regno di Carlo Emanuele III: il Palazzo degli Archivi, opera dello Juvarra, e il Teatro Regio, ideato dall'Alfieri. Dallo spazio prospiciente gli edifici del comando, dominato dalla mole composita di Palazzo Madama, che tra il 1718 e il 1721 lo Juvarra arricchì con una sfarzosa facciata barocca, si apriva il principale asse commerciale cittadino, la contrada di Doragrossa (oggi via Garibaldi), ridisegnata e rettificata su progetto dell'architetto messinese come perno di una complessiva trasformazione del tessuto urbano centrale, nel segno dell'unità architettonica dei fabbricati e dell'ortogonalità viaria. Anche la sede del municipio venne integrata in un grande complesso unitario ad opera di Alfieri, con la ristrutturazione della via e della piazza di Palazzo di Città.

Alla chiusura degli anni cinquanta, Torino, borghi esclusi, con circa 63.000 abitanti (pari a poco più del 3% della popolazione del Regno) distribuiti su un territorio di appena 158 ettari, pur rimanendo una città di piccole dimensioni era ormai stata trasformata, da anonimo centro provinciale, in un maestoso esempio di architettura barocca e di pianificazione urbana. Non a caso, nel 1753, in occasione del terzo centenario del miracolo del Santissimo Sacramento, era apparsa la prima guida turistica della città, destinata a notevole fortuna nell'accompagnare i viaggiatori del Grand Tour europeo che iniziavano a individuare in Torino non solo un punto di passaggio verso l'Italia, ma una meta ricca di fascino. All'epoca vi abitavano 647 famiglie nobili, distribuite in tutti e quattro i quartieri

Il presente contributo è stato realizzato nell'ambito della ricerca Progetto Alfieri "Piemonte risorgimentale: storia e memoria" in collaborazione tra il Comitato di Torino dell'Istituto per la Storia del Risorgimento Italiano e la Fondazione Cassa di Risparmio di Torino.

della città, con una preferenza per le aree di Porta susina, intorno a via Doragrossa, l'ultimo dei tre ampliamenti sei-settecenteschi, e di Porta nuova, attraversata dall'elegante via omonima che si allargava nella scenografica piazza Reale (ora San Carlo). Le famiglie non titolate ma "di civile condizione" (*rentiers*, liberi professionisti, ufficiali dell'esercito, funzionari, banchieri, grandi mercanti) erano 2328, un terzo delle quali concentrate nell'area della Città vecchia, il quartiere più popoloso, attraversato dalla strada di Porta Palazzo, dove viveva anche più di un terzo delle 6303 "famiglie esercenti mestiere", ovvero coloro che erano addetti al commercio al minuto, alle attività artigianali, ad alcuni servizi e ai lavori di fatica. Erano questi gli strati intermedi di una popolazione che tra il 1714 e il 1794 aumentò nel complesso del 10 per cento ogni vent'anni, con ritmi superiori a gran parte delle altre città europee, sostenuta soprattutto dal flusso migratorio proveniente dalle campagne. Questo apporto fu continuo e assai variegato, essendo caratterizzato dalle presenze temporanee o stagionali di lavoratori manuali, da quelle congiunturali dei poveri alla ricerca di qualche mezzo di sostentamento nei periodi di crisi, ma anche dal radicamento definitivo degli esponenti di quei ceti e di quelle professioni che il potenziamento dell'apparato burocratico, nei lunghi anni del "buon governo" del ministro Giovanni Battista Bogino, aveva valorizzato. Anche l'evoluzione della struttura delle famiglie torinesi lungo l'arco del secolo conferma il quadro generale di un centro urbano in rapida crescita, con un calo del numero medio di componenti per nucleo – dai 5-6 individui del 1705 ai 3-4 di fine Settecento – e una crescita vertiginosa di celibi, nubili, vedovi e vedove, cui fece riscontro una diminuzione delle coppie sposate.

A differenza di altre città europee, Torino non presentava una chiara separazione sociale per quartieri. La stratificazione della popolazione era invece disposta in senso verticale, lungo l'altezza degli edifici: superato il piano terreno, solitamente occupato da attività commerciali e artigianali oppure dai servizi dell'abitazione principale situata al primo piano, man mano che si saliva si restringevano gli spazi, la luce, le comodità. Al secondo e al terzo piano si trovavano gli appartamenti in affitto, destinati a mercanti, professionisti, famiglie della piccola e media borghesia, mentre negli ultimi piani, negli ammezzati e nelle soffitte dimoravano per lo più salariati, domestici, lavoratori manuali. Tuttavia i quattro quartieri avevano anche una loro identità, benché sfumata: nella Città vecchia, come già detto, prevalevano il commercio e l'artigianato, mentre il quartiere di Po, intorno all'omonima via, era il polo manifatturiero dove risiedevano soprattutto i salariati, e le zone di Porta susina e di Porta nuova ospitavano il 70 per cento delle famiglie nobili e la metà di tutte quelle della ricca borghesia, con le loro schiere di domestici.
Le famiglie nobili, aumentate nella prima parte del secolo di ben 200 unità, sarebbero rimaste sostanzialmente stabili fino a fine Settecento, attestate intorno al 3 per cento della popolazione; pur essendo una porzione minima degli abitanti, nel 1793 possedevano in complesso, insieme al clero, le abitazioni in cui viveva oltre la metà dei torinesi. Le case della nobiltà e del clero erano in genere le più ampie, potevano ospitare un numero di abitanti più elevato e fornivano un reddito doppio (per due terzi aristocratico) rispetto a quello borghese. Era un'aristocrazia di origine per lo più provinciale, anche nelle famiglie di più antico lignaggio, che si era trasferita nella capitale per ser-

vire i Savoia e riceverne i favori, fortemente diversificata al suo interno in quanto a ricchezza, prestigio, potere. Ad esempio, solo una minoranza dei nobili viveva in case di proprietà: pur possedendo qualche immobile o parte di esso in città, molti preferivano affittare un appartamento nei palazzi di altri membri dell'aristocrazia. Del resto, quasi nessuna delle grandi dimore signorili di Torino era priva di una parte riservata all'affitto e in alcune la parte data in locazione prevaleva nettamente su quella padronale.

Nel 1793 la fascia più elevata del ceto borghese era formata da quasi mille famiglie, pari all'incirca al 5-6 per cento dell'intera popolazione e, come la nobiltà, era differenziata al suo interno da un'estrema varietà di occupazioni, ricchezza, condizioni di vita. Gli strati più bassi di questo mondo sfioravano quelli della popolazione occupata in attività artigianali e commerciali, che all'epoca doveva presumibilmente aggirarsi intorno al 25 per cento dei torinesi, tra cui vi erano i 2567 mastri e i 7558 lavoratori censiti nel 1792 dal Consolato di commercio, per due terzi organizzati in corporazioni di mestiere. Dati più sicuri, sull'arco dell'intero secolo, si hanno per il personale domestico, la cui consistenza oscillò tra l'11 e il 12 per cento dei torinesi; sul clero maschile, che formava circa il 3 per cento della popolazione e sulle donne residenti nei monasteri (dallo 0,9 allo 0,5 per cento degli abitanti lungo l'arco del Settecento). La massa fluttuante dei vagabondi, dei poveri, dei mendicanti, che viveva in condizioni terribili e solo in minima parte trovava aiuto e ricovero all'Ospedale di carità o nelle opere assistenziali, è ovviamente molto difficile da censire. Tuttavia è probabile che, anche in periodi non particolarmente critici, coloro che non potevano sopravvivere senza qualche forma di aiuto pubblico o privato non dovessero scendere al di sotto del 30 per cento degli abitanti, un dato sconcertante per l'ottica odierna ma non difforme rispetto ad altre realtà coeve.

Alle necessità di Torino provvedevano due istituzioni, un tempo unite, poi separate da Vittorio Amedeo II per rafforzare il controllo del potere centrale sulla capitale: il Municipio e la magistratura del Vicariato. Sino al 1767 il Consiglio comunale fu regolato secondo le disposizioni del 1687, che avevano diviso i sessanta consiglieri, detti decurioni, in due classi di pari numero, la prima destinata agli esponenti di famiglie nobili da più di una generazione, la seconda a chi era stato nobilitato, ai "migliori cittadini" (avvocati e magistrati soprattutto) e, in modo molto limitato, ai "più accreditati negozianti". Il Consiglio si riuniva solo tre volte l'anno, mentre l'esecutivo era formato dai due sindaci che, eletti ogni anno uno per classe, guidavano l'intera attività amministrativa ed erano i principali rappresentanti della città. La gestione economica del municipio era affidata al mastro di ragione, che apparteneva, ad anni alterni, al primo e al secondo gruppo di consiglieri, coadiuvato da quattro colleghi, mentre il segretario, l'archivista e il procuratore restavano in carica a vita. Gli anni cinquanta videro un notevole incremento del potere del vicario, nominato dal re ogni due anni nell'ambito di una lista proposta dal Consiglio cittadino, che a sua volta sceglieva per questa importante funzione uomini che non solo avevano fatto a lungo parte del Consiglio stesso, ma vi avevano ricoperto ruoli di rilievo. Giudice ordinario nelle cause legate al suo ufficio, il vicario aveva anche responsabilità nella pulizia delle strade, nello spegnimento degli incendi, sull'annona, le provviste di legna e carbone, il controllo del commercio

A. Chenavard e A. Biasioli,
Piazza Castello in Torino, 1817
Collezione Simeom, D 373
Su concessione dell'Archivio
Storico della Città di Torino

al minuto, l'ispezione della comunità ebraica, la lotta contro oziosi e vagabondi, ma poteva disporre di un personale del tutto insufficiente per svolgere questo ampio ventaglio di mansioni. Nel 1767 la nuova legge per la città di Torino segnò un'ulteriore riduzione d'autonomia della municipalità. La classe dirigente locale aveva del resto completamente identificato le proprie sorti con quelle della monarchia, tanto che gli esponenti delle stesse famiglie detenevano cariche sia nel Consiglio cittadino sia negli organi di governo dello Stato. Anche per questo la fine della monarchia, nel dicembre 1798, caduta sotto i colpi della Repubblica francese dopo una rovinosa guerra di logoramento iniziata nel 1792 e una pace fittizia stipulata nel 1796, fu una delle grandi cesure nella storia di questa città.

Verso la città borghese

La crisi di Torino era iniziata prima: nel 1791 la popolazione torinese raggiunse i 94.489 abitanti; l'anno successivo, il primo di guerra, la crescita demografica si fermò. Tra il 1797 e il 1802 la città e i borghi persero circa 15.000 abitanti e alla fine del 1813, pochi mesi prima della partenza dei francesi, a Torino vivevano solo 65.548 persone. Il crollo dell'antico regime ebbe dunque conseguenze enormi per la vita della città; ma sarebbe antistorico oggi ribadire le denunce che, dopo il rientro dei Savoia, si levarono contro l'occupazione subita. La partenza di Carlo Emanuele IV per l'esilio in Sardegna tolse valore a quel complesso di accordi che per secoli aveva regolato i rapporti tra la città e il potere politico, mentre l'annessione del Piemonte alla Francia annullò il principale ele-

mento di diversità rispetto al territorio – il rango di capitale – e tutta una serie di privilegi fiscali. Ciò spiega, insieme alle leve militari, alla crisi economica e all'esodo dei nobili rimasti fedeli ai Savoia, la massiccia caduta di popolazione. La fine della monarchia fu anche l'inizio di una fase di rinnovamento e di instabilità per le istituzioni comunali. Entro il 30 giugno 1800 – pochi giorni dopo la battaglia di Marengo, che permise a Napoleone di impossessarsi nuovamente del Piemonte – si succedettero ben tre municipalità nominate dalle autorità francesi, oltre al vecchio Decurionato ripristinato durante la parentesi segnata dalla temporanea vittoria dell'armata austro-russa nel 1799. Nel complesso, i consiglieri eletti nelle tre municipalità repubblicane rappresentavano l'inizio della transizione che, dalla settecentesca società di ordini, avrebbe portato alla nascita di una nuova classe dirigente, quella borghese del censo e delle capacità, frutto dell'incontro tra i discendenti dei vecchi ceti privilegiati e gli esponenti dei nuovi gruppi emergenti. Non si trattò di una svolta netta né sul piano politico né su quello sociale: tra il dicembre 1798 e il maggio 1814, su 127 cittadini che fecero parte, nel complesso, delle municipalità torinesi, i protagonisti delle congiure repubblicane furono pochi, mentre ben sedici ex decurioni e quarantuno ex nobili entrarono o rientrarono a Palazzo di Città.

La tenuta degli antichi ordini spiega in parte il perché, negli anni francesi, la prassi amministrativa sia stata dominata da due costanti di fondo: la razionalizzazione dell'organizzazione municipale, con il rafforzamento del potere del sindaco a scapito del Consiglio municipale, e una notevole intensificazione dell'attività per far fronte a responsabilità e funzioni decisamente accresciute; e la continua tensione con le autorità francesi per gli attriti creati da questa estensione delle competenze e dalle sempre più assillanti richieste finanziarie degli occupanti, che rendevano impossibile governare una città alle prese con gravissimi problemi. Uno su tutti, quello di una massa di poveri per nulla diminuita rispetto al Settecento – oltre 16.000 i cittadini assistiti dall'Ufficio di beneficenza nel 1808, un quarto del totale degli abitanti – ai quali non provvedevano più le antiche istituzioni ecclesiastiche, soppresse dai francesi e solo in parte sostituite da un sistema di aiuti laico e centralizzato. Furono gravi le incomprensioni tra il potere politico, retto dalla forza militare, e quello municipale, ancora legato al vecchio ordine e all'antica autonomia perduta, non in grado di opporsi frontalmente alla volontà degli occupanti ma sostenuto dalla popolazione. Dopo l'annessione alla Francia, decretata l'11 settembre 1802, fu più difficile resistere alla modernizzazione imposta da Parigi: le leggi francesi stravolsero gli antichi schemi della finanza cittadina, assoggettarono i torinesi alla contribuzione fondiaria e imposero precise regole per la formazione dei bilanci. Di conseguenza, furono avviati anche i lavori per la realizzazione del catasto urbano, che fu concluso solo nel 1822, mentre l'antica suddivisione di Torino in isolati contraddistinti dal nome di un santo fu sostituita da una divisione in quattro distretti (Po, Dora, Moncenisio e Monviso), corrispondenti alle direzioni di flusso del traffico, e dall'adozione del sistema introdotto per la prima volta a Parigi che, assegnando a tutte le piazze e le vie di Torino un nome fisso, cui seguiva l'indicazione di un numero civico, permetteva di individuare con sicurezza il domicilio di ogni abitante. Questa innovazione rafforzò l'effetto di altri provvedimenti assunti duran-

te l'età francese, quali la carta civica obbligatoria (equivalente all'attuale carta d'identità), il passaporto interno per gli spostamenti da un dipartimento a un altro, il permesso di soggiorno per la permanenza in una località diversa da quella di domicilio, il libretto di lavoro, permettendo per la prima volta un controllo capillare sugli spostamenti, i comportamenti e le attività dei torinesi, sui quali vegliava ora una polizia modernamente organizzata.

La razionalizzazione della griglia amministrativa urbana si collegò inoltre all'introduzione del sistema metrico-decimale, al potenziamento dei meccanismi di controllo dell'attività edilizia, alla ripresa dei lavori di regolarizzazione degli assi viari e delle facciate degli edifici, alla sistemazione dei terreni occupati dalle fortificazioni. Torino infatti cambiò non poco anche nella sua struttura urbana. L'editto promulgato immediatamente dopo la vittoria di Marengo, che impose l'abbattimento delle principali fortezze piemontesi, tra cui quella dell'antica capitale, di cui si conservò solo la cittadella, significò la distruzione di uno dei simboli del potere sabaudo e la promozione di una nuova città borghese, centro di servizi e snodo commerciale tra l'Italia e la Francia, razionalmente pianificata dal potere napoleonico con il *Plan général d'embellissement*, che nel 1809 ridisegnò la forma della città progettando alcune *grandes places* attorno alle cerniere degli antichi attestamenti viari fuori porta, collegate tra loro da un sistema di *promenades* esterne.

La capitale ritrovata e poi perduta

Furono molti gli elementi di continuità tra la *ville de Turin* e la città che, con il ritorno dei Savoia nel 1814, tornava ad essere la capitale di un Regno di Sardegna ampliato dall'innesto della Liguria. Se ne possono sottolineare due, tra i tanti: quello dei modelli e delle pratiche dell'amministrazione e quello dei progetti e delle realizzazioni architettoniche. Sul piano amministrativo, nonostante il ripristino del Decurionato che consentì alla nobiltà di mantenere un forte controllo sulla vita della città, proseguì il processo di razionalizzazione, mentre per quanto riguarda l'urbanistica e l'architettura la Restaurazione confermò il primato della prima sulla seconda e adottò la progettazione napoleonica, apprezzata per la funzionalità alla rappresentazione del potere attraverso lo stile monumentale e il nuovo senso dello spazio. L'affluire di capitali privati verso l'investimento fondiario urbano, attirati da agevolazioni fiscali, e l'apertura di cantieri pubblici in risposta alla crisi di sussistenza del 1815-1817, permisero un nuovo ingrandimento della città. I cambiamenti rispetto ai progetti degli architetti napoleonici riguardarono la costruzione di edifici da reddito nelle piazze esterne – piazza di Porta Palazzo (ora della Repubblica), "piazza della venuta del Re" (ora Vittorio Veneto), piazza fuori Porta nuova (ora Carlo Felice) – e sui grandi viali di circonvallazione. La città si allargò prima nella zona del Borgo Nuovo, essendo quella di nord-ovest occupata dalle attività manifatturiere di Borgo Dora e quella a sud-ovest dai vincoli militari della Cittadella, aboliti solo negli anni quaranta, quando si avviò anche un'espansione a Porta Susa, Borgo San Donato e Vanchiglia.

La società torinese, in cui la borghesia aveva assunto maggiore peso grazie all'acquisto dei beni nazionali, fu imbrigliata in un modello neo-assolutistico che assegnò al clero e alla nobiltà un ruolo preponderante e degradò l'azione governativa. Il disagio di quanti avevano servito sotto Napoleone

Alle pagine successive

E. Gonin, *Veduta di piazza Castello e via Dora Grossa*, 1836
Collezione Simeom, D 333
Su concessione dell'Archivio Storico della Città di Torino

N.M. Chapuy (dis.) e A. Deroy (lit.), *Torino. Il Palazzo Vecchio*, 1845
Collezione Simeom, D 658
Su concessione dell'Archivio Storico della Città di Torino

e dei giovani che non accettavano questi limiti portò alla nascita di numerose società segrete, che diedero vita ai moti del marzo 1821. Animata da aristocratici anti-assolutisti, da avvocati, medici e militari, la rivoluzione del 1821 non ottenne seguito nelle masse popolari, abituate da secoli a una stretta fedeltà monarchica e appagate dalla fine delle guerre napoleoniche. Ciononostante Vittorio Emanuele I preferì abdicare in favore del fratello Carlo Felice, mentre un'ombra cadde sull'erede al trono, il principe Carlo Alberto di Savoia-Carignano, per l'ambiguo comportamento tenuto durante la reggenza. La sconfitta dei costituzionali obbligò molti giovani all'esilio, mentre altri, rimasti in patria, subirono i rigori della giustizia sabauda. Anche se le condanne a morte effettivamente eseguite furono poche, i moti del 1821 aprirono una dolorosa lacerazione all'interno della classe dirigente subalpina e nelle stesse famiglie dell'élite.
Intanto Torino riprese a crescere dal punto di vista demografico: a metà degli anni venti la città, compresi i borghi e il contado, aveva superato la quota-simbolo di centomila abitanti. Con il 1830 iniziò un'ininterrotta serie positiva di eccedenze nel computo delle nascite su quello delle morti, nonostante il ripetersi di epidemie di tifo, vaiolo e colera, e nel decennio 1838-1848 la media annua dell'incremento raggiunse il 15 per mille, superiore a quella settecentesca. Il tasso di crescita toccò il culmine nel quadriennio 1858-1861, con il 34 per mille: in mezzo secolo la popolazione triplicò, raggiungendo i 204.715 abitanti nel 1862. All'origine di questa crescita tumultuosa fu però soprattutto l'aumento demografico avvenuto nelle province, di cui beneficiò largamente la capitale. Torino riusciva ad attrarre popolazione senza che il mercato del lavoro fosse stato modificato da un processo di industrializzazione, le cui prime avvisaglie si sarebbero viste solo durante gli anni cinquanta nelle grandi officine pubbliche dell'esercito e delle ferrovie. Più che un luogo di produzione, la città era diventata un centro direzionale, commerciale e finanziario, grazie al miglioramento della congiuntura economica e al potenziamento della rete viaria piemontese. In netto sviluppo era pure il settore impiegatizio e quello delle libere professioni, con ripercussioni anche sull'industria editoriale, nonostante gli eccessi della censura. Infine, un abitante su dieci lavorava come domestico. Altri fattori che stimolarono i flussi di popolazione verso Torino furono i lavori pubblici, l'edilizia privata, la fondazione di nuove istituzioni caritative, in cui brillava la stella dei "santi sociali" come Giuseppe Cottolengo e Giovanni Bosco. Anche lo Stato contribuì a rafforzare l'offerta assistenziale, con la costruzione dell'Ospedale di San Luigi Gonzaga e del nuovo manicomio, mentre sul versante del controllo dell'ordine pubblico fu aperta la Generala, un riformatorio per giovani delinquenti. La crescita demografica fu il risultato, inoltre, dell'espansione degli uffici governativi, inevitabile visto il ruolo di capitale nuovamente assunto, e il ripristino della corte, portata da Carlo Alberto a livelli di splendore. Rifiorì il mecenatismo regio: nel 1824 fu acquistato il nucleo essenziale del Museo Egizio; nel 1837 venne inaugurata l'Armeria Reale, seguita l'anno dopo dalla statua equestre a Emanuele Filiberto in piazza San Carlo, che diede avvio all'epoca dei monumenti pubblici. Si ampliò anche la domanda di istruzione superiore, nonostante le ripetute chiusure dell'Università imposte dai timori esagerati del governo.
Superati i primi, difficili anni di inizio regno – segnati da varie cospirazioni, duramente represse, e

dalla paura per i contraccolpi della rivoluzione del 1830 in Francia – Carlo Alberto portò il governo sulla via di un cauto riformismo, abbandonando gli eccessi reazionari. L'obiettivo era quello di ripristinare l'efficacia che la macchina statale aveva raggiunto con Napoleone, secondo però il motto del "conservar svecchiando", onde evitare di trovarsi troppo in ritardo rispetto all'Europa e alle aspettative degli elementi più aperti della borghesia e della nobiltà. In questo modo, pur con pause e contraddizioni, il Regno di Sardegna andò recuperando il terreno perduto nel 1814 nei confronti degli altri Stati della penisola che si erano mantenuti più vicini al modello francese. L'operazione politica complessiva, giocata su molte corde differenti – la costruzione del consenso attraverso il mecenatismo e la beneficenza, il severo controllo poliziesco, l'alleanza con la Chiesa, le riforme economiche e amministrative, l'accorta promozione sociale in base al merito – servì a ricompattare intorno al trono la classe dirigente subalpina, la quale si stava indirizzando verso un liberalismo moderato, disposta a rinunciare ai rischi della cospirazione in cambio di un lento cammino sulla via delle riforme, in accordo con il sovrano. La monarchia piemontese poté così presentarsi più solida degli altri principati italiani all'appuntamento decisivo, quella "primavera dei popoli" che, innescata nel 1846 dall'elezione di Pio IX e dall'esplodere di una grave crisi economica, avrebbe modificato il corso della storia.

A Torino la pressione per ottenere dal re riforme più incisive, che prevedessero la fine della censura, la creazione di istituzioni consultive meno ristrette del Consiglio di Stato e l'unione doganale con gli altri Stati italiani, raggiunse il suo scopo nell'ottobre del 1847, dopo che provvedimenti analoghi erano stati presi nello Stato pontificio e in Toscana. Ma l'accelerazione impressa dal fermento politico in tutta la penisola rese queste novità immediatamente obsolete. Il 29 gennaio 1848 Ferdinando II di Borbone concesse la costituzione dopo che una rivolta aveva cacciato le truppe napoletane dalla Sicilia e si era estesa al Cilento. L'8 febbraio Carlo Alberto, nonostante le radicate convinzioni assolutistiche, annunciò a sua volta la concessione di una costituzione, spinto dai suoi ministri e dalla pressione

della piazza, controllata dai liberali guidati da Roberto d'Azeglio. Era una rivoluzione moderata "preventiva", che instaurava un regime monarchico-costituzionale in cui la corona esercitava ancora un ruolo preponderante. L'altro grande passo, decisivo per le sorti della monarchia sabauda, fu la scelta di appoggiare la rivolta anti-austriaca scoppiata a Milano e a Venezia, per ingrandimenti territoriali e per evitare che alla sconfitta asburgica seguisse la nascita di una repubblica democratica ai confini del regno. In questa maniera Carlo Alberto, dopo averlo combattuto, si accostava al movimento nazionale, lanciandosi in una guerra patriottica che però, nelle modalità con cui fu diretta, rivelava istanze meramente espansionistiche e conservatrici. Carlo Alberto ne uscì battuto nel luglio 1848, e nel marzo 1849, alla ripresa della guerra, la definitiva sconfitta di Novara lo indusse ad abdicare. Il giovane Vittorio Emanuele II, unico tra i sovrani italiani a capire che il processo di unificazione era inevitabile e che pertanto occorreva assecondarlo per non esserne travolti, confermò la fedeltà alla costituzione e aprì una fase politica nuova, in cui la convergenza fra le tradizionali aspirazioni dei Savoia verso la Pianura padana e il programma politico dei liberali moderati permise a Torino di diventare il centro di raccolta del movimento nazionale, raggiungendo un'importanza sulla scena italiana e internazionale che mai aveva avuto in precedenza. Gli anni cinquanta, con Massimo d'Azeglio prima e poi con la lunga, abilissima leadership cavouriana, capace di inserire il Piemonte nel grande gioco diplomatico creando le premesse per l'alleanza anti-austriaca con l'impero di Napoleone III, videro una straordinaria trasformazione di Torino. La città cambiò non tanto nell'aspetto esteriore, quanto sul piano della vita culturale e politica, della crescita di un'opinione pubblica finalmente libera di confrontarsi con le grandi questioni, dell'arrivo di migliaia di esuli in fuga dalla repressione attuata nel resto della penisola, della libertà di associazione, di stampa, di fede religiosa. Queste elettrizzanti novità riguardarono solo la borghesia e l'élite, mentre poco influirono sulle fasce più povere della popolazione; ma il cambiamento fu enorme anche sul piano delle relazioni

sociali e della vita privata, con la fine del potere esercitato dalla nobiltà e dalla Chiesa cattolica. La Torino risorgimentale sperimentò per prima in Italia il passaggio dall'unanimismo religioso e conformista alla religiosità di coscienza in una situazione di pluralismo e di progressiva secolarizzazione della società. Pure l'economia conobbe un deciso cambiamento, con la trasformazione del sistema finanziario e la nascita di numerose società anonime, la maggiore mobilità sociale e il progresso tecnologico e produttivo, favoriti dall'attuazione di un sistema di libero scambio e dai forti investimenti da parte dello Stato nelle ferrovie e negli arsenali. Nel 1853 la municipalità riposizionò la cinta daziaria su un perimetro di 1700 ettari, contro i 400 dell'area allora edificata. Ai grandi boulevard si affiancarono nuovi viali-parco come assi rettori dell'edificato e fu realizzato il primo ampio giardino pubblico nell'area tra il castello del Valentino e la zona residenziale fuori Porta nuova, dando luogo a un sistema di verde integrato nella città, una natura progettata, non più solo privata, luogo di ritrovo e di *loisir*.

La Torino "Mecca d'Italia" visse una stagione irripetibile, capitale dell'unico Stato italiano che riconosceva i diritti politici (ma solo a una minoranza di notabili) e i diritti civili (a tutti). Furono gli anni entusiasmanti dell'ardua ma netta vittoria del movimento liberale piemontese, sostenuto dai ceti medi, innervato dall'apporto dell'emigrazione politica – espressione delle migliori energie intellettuali della penisola – e rappresentato in Parlamento dal "connubio" Cavour-Rattazzi. A uscire sconfitto fu il vecchio Piemonte conservatore, aristocratico e cattolico, che avrebbe assistito con sgomento alla dissoluzione della piccola patria regionale nel nuovo stato nazionale.

Alla ricerca di una nuova identità

La breve stagione di Torino capitale del Regno d'Italia fu caratterizzata da un rapido sviluppo edilizio, comprensivo di edifici statali adatti alla nuova dimensione nazionale (raddoppio di Palazzo Carignano, sede della Camera dei deputati) e di un insieme di infrastrutture e servizi pensati come appoggio allo Stato e alla città (Foro boario, mattatoio, carceri giudiziarie, caserme, stazione ferroviaria di Porta nuova), solo in parte realizzati entro il fatidico 1864, l'anno in cui il governo Minghetti impose il trasferimento della capitale a Firenze. La decisione, assunta nella speranza di avviare a soluzione la questione romana, comportò un enorme danno economico e di prestigio. Benché considerata ineluttabile, da quando il 27 marzo 1861 la Camera dei deputati aveva proclamato Roma capitale del nuovo regno, l'affrettata "decapitalizzazione" determinata dalla convenzione con la Francia provocò un'ondata di risentimento verso il governo, che sfociò in proteste di piazza ferocemente represse dall'esercito il 21 e 22 settembre. Morirono 52 persone, altre 159 rimasero ferite: fu l'ignobile chiusura di un'epoca straordinaria. Torino era costretta, come le altre capitali dei regni spodestati dal processo di unificazione, a reinventare il suo futuro. A guidare questa lunga e difficile fase di transizione fu una municipalità fortemente rinnovata. Il corpo decurionale, che il 5 febbraio 1848 si era fatto portavoce delle richieste popolari volte a ottenere dal re la concessione di una costituzione, era stato abolito nell'ottobre 1848. Alle prime elezioni amministrative aveva avuto il diritto di voto solo l'1,5 per cento della popolazione, ma questo bastò per cambiare il volto dell'assemblea cittadina. Il Consiglio comunale fu espressione delle idee liberali che orientavano la vita politica e ciò permise di riprodurre, nella nuova

fase aperta dallo Statuto, quella osmosi tra la dirigenza cittadina e il governo dello Stato che aveva caratterizzato Torino almeno dal Settecento, salvo il periodo napoleonico. Negli anni successivi al tornante del 1848, ben 29 consiglieri erano o sarebbero divenuti senatori del Regno e 33 deputati; ben 15 sarebbero stati ministri o presidenti del Consiglio. Ancora alla fine degli anni settanta, risiedevano nell'ex capitale 26 senatori e 25 deputati.

Fin dal voto su Roma capitale, il sindaco Augusto Nomis di Cossilla era corso ai ripari, ridimensionando i progetti monumentali e indirizzando gli investimenti sui servizi e le infrastrutture per le imprese, avendo individuato nello sviluppo industriale l'unica soluzione alla crisi che presto o tardi sarebbe giunta. Si puntò sull'istruzione tecnica, con la creazione di un Museo industriale, e sul potenziamento della forza motrice a disposizione delle manifatture attraverso l'apertura di nuove derivazioni dai corsi d'acqua. Il contraccolpo per la perdita della capitale fu comunque enorme: la popolazione, che a fine 1864 a Torino e borghi aveva raggiunto i 224.425 abitanti, entro il 1868 si ridusse di 33.000 unità. A partire furono il ceto politico e il personale della corte, del Parlamento, dei ministeri, di numerosi uffici pubblici, della Zecca, di imprese commerciali, banche e assicurazioni. Un'ondata di fallimenti colpì laboratori artigianali, piccoli commercianti, attività di ristorazione e alberghiere: nel 1871 oltre il 20 per cento della popolazione era priva di una professione. Eppure, lentamente, Torino risalì la china: in quello stesso anno la popolazione tornò sul livello raggiunto nel 1862.

Dieci anni dopo, con oltre 250.000 abitanti, Torino iniziava ad essere effettivamente una città manifatturiera e operaia. Il trauma del 1864 segnò anche l'inizio del movimento operaio torinese. Il ricordo della strage insensata, la disoccupazione generalizzata, poi il passaggio dalla proto-industria a un sistema industriale favorirono la nascita di una coscienza di classe che individuava nell'associazionismo sindacale e nello sciopero gli strumenti di difesa dei lavoratori. A partire dal 1882 fu attivo il Partito operaio, mentre gli anni ottanta si chiusero con un'ondata senza precedenti di manifestazioni e nel 1891 fu istituita la Camera del lavoro.

Accanto alle ciminiere e ai capannoni, mutava anche la tipologia delle case. Sempre più il settore edilizio fu dominato da imprenditori guidati da meccanismi di mercato; mentre andavano scemando i committenti privati, nobili e non, si modificavano i significati economici e sociali attribuiti alla proprietà e i modi abitativi, anche sotto l'influenza dell'igienismo positivista. Il positivismo a Torino si sostanziò di uno stretto rapporto con l'amministrazione e il mondo del lavoro e dell'impresa, e trovò un simbolo duraturo nella "Città della scienza", come enfaticamente furono chiamati i nuovi palazzi degli istituti medici e scientifici sorti ai limiti del parco del Valentino negli anni in cui l'Università diventava per la prima volta – nel suo complesso, poiché singole punte di eccellenza c'erano già state in passato – un centro di ricerca di rilievo internazionale. Ben più celebre, vero simbolo della Torino moderna, sarà però la Mole antonelliana, completata a spese del Municipio e aperta al pubblico nel 1908 come sede del Museo nazionale del Risorgimento italiano. La nuova Torino, capitale del lavoro e della scienza, fu anche la città italiana che ebbe il maggior numero di esposizioni industriali, nel 1884, 1898 e 1911.

La città rimase una roccaforte della nobiltà: l'aristocrazia più antica e facoltosa conservò una coesione di ceto che i borghesi non avevano e una preminenza economica che le permise di detenere anco-

ra la metà dei maggiori patrimoni, tant'è che durante gli anni ottanta essa espresse ancora un grande sindaco, il conservatore Ernesto di Sambuy. La guida politica era però l'espressione di molteplici convergenze di fondo con i rappresentati della borghesia, facilitate dal sensazionale aumento della ricchezza e del numero dei ricchi, che proseguì fino alla grave crisi apertasi nel 1889 quando le banche torinesi furono coinvolte nel *crack* edilizio romano, mentre l'intero sistema produttivo piemontese e italiano veniva colpito dalla guerra commerciale con la Francia e dalla depressione generale dei prezzi agricoli. Per Torino la crisi, prolungatasi negli anni successivi, significò la perdita del primato nella finanza nazionale, la dissoluzione di una consistente quota di capitali e l'esaurimento del modello cavouriano di sviluppo agricolo-manifatturiero, ma la città ne uscì assumendo un profilo industriale rinnovato, con la meccanica e l'automobile come settori trainanti. Fra il 1901 e il 1915 la popolazione crebbe del 43 per cento, concentrandosi soprattutto nei quartieri di periferia, degradati e sovraffollati, mentre la crescente ricchezza delle élite industriali e commerciali trovava espressione nella nascita di nuove zone residenziali anche in collina, con abitazioni in stile Liberty, di cui Torino divenne uno dei centri internazionali grazie al grande successo dell'Esposizione d'arte decorativa moderna del 1902. Anche i consumi legati al tempo libero stimolarono la nascita di nuove attività: la cinematografia italiana avrà la sua culla proprio a Torino, mentre le corse automobilistiche, il ciclismo e il calcio riflettevano l'espansione dei ceti medi e della classe operaia. Quest'ultima nel 1902 aderì al primo sciopero generale nella storia di Torino, mentre nel 1906 nacquero la Fiom, che divenne il sindacato più influente in Italia, e la Cgil, che riuniva le camere del lavoro e le sigle sindacali di tutta la penisola. In risposta, gli imprenditori diedero vita alla Lega industriale di Torino, su posizioni dapprima di mediazione con i sindacati, nel rispetto della linea politica giolittiana, poi di netta intransigenza e favorevoli al movimento nazionalista. Anche i socialisti torinesi conobbero un processo di radicalizzazione, proprio negli anni in cui aumentava il loro seguito popolare, e nel 1913 vinsero in tre collegi su cinque alle prime elezioni a suffragio universale maschile.

La produzione industriale fu galvanizzata dalla partecipazione dell'Italia alla prima guerra mondiale, quando la città si trasformò in un gigantesco arsenale per far fronte alla straordinaria domanda di armamenti. La guerra intensificò la contrapposizione tra i partiti, che già si erano scontrati sulla questione dell'intervento. A differenza di quanto accadde in altre grandi città italiane, a Torino i neutralisti mantennero il controllo delle piazze e nel maggio 1915 organizzarono uno sciopero generale di protesta. A trarre beneficio dalla guerra furono soprattutto i grandi capitalisti, e la Fiat in particolare. Anche i salari operai aumentarono notevolmente, ma meno del costo della vita, triplicato tra il 1914 e il 1918. Molte fabbriche furono militarizzate e gli orari di lavoro raggiunsero le 100 ore settimanali. Crebbe quindi il malcontento degli operai, che aderirono in massa alla propaganda rivoluzionaria dell'estrema sinistra socialista. Nel 1917 Torino divenne il centro di una diffusa protesta contro la guerra, che esplose in violente manifestazioni a fine agosto, quando si acuirono i problemi di approvvigionamento alimentare. Il governo inviò l'esercito, che usò nuovamente la mano pesante: 50 morti, 100 feriti, 800 arrestati. Il bilancio finale fu quello di un assedio, non di un'operazione di polizia.

La fine della guerra non diminuì la conflittualità

politica e il disagio sociale. L'inflazione continuò a galoppare mentre esplodeva la disoccupazione. L'ala rivoluzionaria del Partito socialista raccolse nuovi consensi e nelle fabbriche fu condotta una campagna, ispirata da Antonio Gramsci e dall'"Ordine Nuovo", per imporre l'autogestione. Nell'aprile 1920 lo sciopero di mezzo milione di lavoratori paralizzò la città, ma la dura reazione degli industriali e i cedimenti del Partito socialista e dei sindacati nazionali, che si rifiutarono di estendere lo sciopero nel resto del paese, segnò la sconfitta del movimento a favore dei consigli di fabbrica e l'inizio di un'offensiva degli industriali che avrebbe fatto leva anche sul fascismo nascente per riprendere il completo controllo sul sistema produttivo.

Bibliografia

- Donatella Balani, "Sviluppo demografico e trasformazioni sociali nel Settecento", in *Storia di Torino*, V: *Dalla città razionale alla crisi dello Stato d'Antico Regime (1730-1798)*, a cura di Giuseppe Ricuperati, Torino, Einaudi, 2002, pp. 625-688.
- Ivan Balbo, *Torino oltre la crisi. Una "business community" tra Otto e Novecento*, Bologna, il Mulino, 2007.
- Anthony L. Cardoza e Geoffrey W. Symcox, *Storia di Torino*, Torino, Einaudi, 2006, pp. 141-234.
- Giovanni Gozzini, "Sviluppo demografico e classi sociali tra la Restaurazione e l'Unità", in *Storia di Torino*, VI: *La città nel Risorgimento (1798-1864)*, a cura di Umberto Levra, Torino, Einaudi, 2000, pp. 279-340.
- Umberto Levra, *L'altro volto di Torino risorgimentale 1814-1848*, Torino, Comitato di Torino dell'Istituto per la Storia del Risorgimento Italiano, 1988.
- Umberto Levra, "Da una modernizzazione passiva a una modernizzazione attiva", in *Storia di Torino*, VI: *La città nel Risorgimento (1798-1864)*, a cura di Umberto Levra, Torino, Einaudi, 2000, pp. XXI-CLX.
- Umberto Levra, "Dalla città 'decapitalizzata' alla città del Novecento", in *Storia di Torino*, VII: *Da capitale politica a capitale industriale (1864-1915)*, a cura di Umberto Levra, Torino, Einaudi, 2001, pp. XIX-CLXI.
- Emma Mana, "Dalla crisi del dopoguerra alla stabilizzazione del regime", in *Storia di Torino*, VIII: *Dalla Grande Guerra alla Liberazione (1915-1945)*, a cura di Nicola Tranfaglia, Torino, Einaudi, 1998, pp. 138 sgg.
- Silvano Montaldo, "I ceti dirigenti torinesi e il governo della città nel 'lungo' Ottocento", in *Ceti dirigenti municipali in Italia e in Europa in età contemporanea*, Pisa, Edizioni ETS, 2003, pp. 53-68.
- Francesca Rocci, "Municipalità, ceti e funzioni", in *Storia di Torino*, V: *Dalla città razionale alla crisi dello Stato d'Antico Regime (1730-1798)*, a cura di Giuseppe Ricuperati, Torino, Einaudi, 2002, pp. 59-151.
- Giuseppe Ricuperati, "Lo specchio degli ordinati. La città e lo Stato nel tempo di Carlo Emanuele III", in *Storia di Torino*, V: *Dalla città razionale alla crisi dello Stato d'Antico Regime (1730-1798)*, a cura di Giuseppe Ricuperati, Torino, Einaudi, 2002, pp. 7-57.
- Giuseppe Ricuperati, "Lo specchio degli ordinati. La città e lo Stato dal tempo di Vittorio Amedeo III alla crisi definitiva dell'Ancien Régime", in *Storia di Torino*, V: *Dalla città razionale alla crisi dello Stato d'Antico Regime (1730-1798)*, a cura di Giuseppe Ricuperati, Torino, Einaudi, 2002, pp. 479-594.
- Paride Rugafiori, "Nella Grande Guerra", in *Storia di Torino*, VIII: *Dalla Grande Guerra alla Liberazione (1915-1945)*, a cura di Nicola Tranfaglia, Torino, Einaudi, 1998, pp. 41-56.

Storia dell'Osservatorio Astronomico di Torino

Luisa Schiavone

L'inizio dell'insegnamento dell'astronomia a Torino e la necessità di dotare l'Ateneo piemontese di una Specola risalgono al primo decennio del XVIII secolo: ne troviamo testimonianza nei documenti riguardanti la nascita del nuovo Studio torinese.

La prima pietra della nuova università, fortemente voluta dal sovrano Vittorio Amedeo II sull'iniziale progetto di Michelangelo Garove[1], fu posta nel maggio 1713.

Alla fine del 1714 Filippo Juvarra ottenne la patente di Primo Architetto Civile di Sua Maestà e anche il cantiere del Palazzo dell'Università, così come tutti i cantieri civili di proprietà regia[2], passò sotto la sua competenza.

Un primo accenno alla necessità di costruire un osservatorio si ritrova nel *Progetto per il stabilimento dell'Università de' studi in Torino* voluto da Vittorio Amedeo II nel 1714. Dopo aver precisato le materie che avrebbero dovuto essere insegnate nella costruenda Università, vengono indicati i locali necessari per l'insegnamento e le sale di riunione, che avrebbero dovuto essere "... una sala per la biblioteca con un camerino attiguo per li libri prohibiti et manuscritti scielti et altro camerino per commodità delle persone più distinte per scrivere et raccoglier le memorie. [...] Al di sopra della fabrica, e sopra il tetto d'essa una gran Camera, o osservatorio astronomico per la mathematica cioè un belvedere grande fatto a fenestroni con li vetri"[3].

Padre Giulio Accetta, quando nel 1730 fu nominato professore di Matematica, "... progò più volte il Magistrato della Riforma a fabbricare una specola per poter fare più aggiustamente le sue osservazioni"[4]. Quando nel 1735 Juvarra partì da Torino, il Palazzo dell'Università mancava ancora di idonei locali per i laboratori e di una Specola[5].

La situazione cominciò ad evolversi più rapidamente attorno al 1740, quando l'architetto piemontese Bernardo Antonio Vittone, allievo di Filippo Juvarra, assunse l'incarico di peritò del Magistrato della Riforma e la manutenzione dell'edificio universitario. A questo periodo risalgono infatti sette disegni conservati nella Collezione Simeom presso l'Archivio Storico della Città di Torino che documentano da un lato la situazione del Palazzo universitario e dall'altro propongono interventi, tra i quali la realizzazione di un osservatorio astronomico[6].

La proposta di Vittone non ebbe però seguito e solo nel 1761 si preferì adibire a specola una torretta in via Po, storicamente considerata come il primo osservatorio astronomico.

La tradizione fa in realtà risalire la data di fondazione dell'Osservatorio Astronomico di Torino al 1759, quando padre Giovanni Battista Beccaria, professore di Fisica presso lo Studio torinese, colse l'occasione del passaggio della cometa di Halley per illustrare al re Carlo Emanuele III i suoi studi di carattere astronomico. Egli "... fece costruire una macchinetta d'ottone rappresentante l'orbita annua della terra, e l'orbita della cometa, che s'attendeva, e la presentò a S.A.R. il principe di Piemonte venendogli spiegando la teoria di questi corpi celesti; e quando poi comparve andava in Corte la notte a farla vedere...". Si dice che il re fosse rimasto talmente interessato alla scienza astronomica che "... commise al nostro professore di far costruire un telescopio di 40 piedi, il quale con la sua assistenza riuscì perfettissimo, e fu collocato nel reale giardino, di dove S.M. si prese piacere più volte d'osservare i satelliti di Giove, e di Saturno, le fasce di quello, e l'anello di questo, e le fasi di Venere..."[7].

Nello stesso anno padre Boscovich convinse il re

Il progetto di Bernardo Antonio Vittone
Collezione Simeom, D 1698
Su concessione dell'Archivio Storico della Città di Torino

della necessità di far misurare l'arco di un meridiano in Piemonte, così come già avevano fatto molti sovrani nei loro Stati, e ad affidarne l'incarico a padre Beccaria[8]. A seguito dell'incarico regio, nel 1761 venne messa a disposizione di padre Beccaria una piccola torretta posta sul palazzo di proprietà del conte Maurizio Orazio Fresia d'Oglianico, all'inizio di via Po. L'architetto Vittone progettò quindi la trasformazione della torretta a Specola, secondo le richieste di Beccaria.
La documentazione da cui risulta il dettaglio dei lavori eseguiti tra agosto e dicembre 1761 sotto la guida dello stesso Beccaria[9] è reperibile presso l'Archivio Storico dell'Università di Torino, nella serie dei Mandati di pagamento.
L'osservazione avveniva con strumenti mobili, che presentavano ovviamente grandi difficoltà di taratura e di messa a punto[10]. I lavori di carattere astronomico-geodetico prodotti dalla Specola universitaria settecentesca si possono di fatto ricondurre unicamente al Gradus, perché gli interessi di Beccaria convergevano in modo particolare sull'elettricismo e i fenomeni a esso collegati.
La torretta sul palazzo Fresia d'Oglianico restò in affitto all'Università fino alla fine del 1791[11] e fu utilizzata dal padre Domenico Canonica che, nel giugno 1781, dopo la morte di Beccaria, aveva preso il suo posto alla cattedra di Fisica sperimentale[12].
L'idea di trasferire la Specola nel palazzo del Collegio dei Nobili, sede dell'Accademia delle Scienze, risale al 1789.
Il 28 giugno di quell'anno il re Vittorio Amedeo III, figura emblematica dell'assolutismo illuminato, si recò in visita all'Accademia delle Scienze e decise di dotarla di un Osservatorio, che sarebbe stato eretto a sue spese[13]. La costruzione "... aura de hauteur sur la rue plus de 14 de nos trabucs, qui répondent à-peu-près de 23 toises de Paris, et sa terrasse supérieure sera à-peu-près de 10 5/6 trabucs quarrés ou de plus de 27 toises quarrées de Paris..."[14].
L'Azienda Fabbrica e Fortificazioni affidò l'incarico di progettista e direttore dei lavori a Francesco Feroggio[15], rampollo di una nota famiglia di architetti, che era qualificato non solo come architetto civile ma anche come architetto idraulico, e quindi aveva una perfetta conoscenza delle macchine. Questa specializzazione era infatti diventata ormai fondamentale perché le osservazioni moderne si dovevano svolgere con strumenti fissi, che pertanto richiedevano un approccio progettuale completamente diverso[16]. In data 11 luglio 1789 Feroggio presentò un primo disegno in cui prevedeva di innalzare una torre quadrata sul lato sud del palazzo[17]. Vittorio Amedeo aveva già approvato i disegni e dato ordine all'Intendenza delle Reali Fabbriche di iniziare i lavori, ma il Presidente dell'Accademia, in accordo con il Segretario, ritenne che – per quanto fosse ben concepito il disegno per la parte architettonica – sarebbe stato opportuno che Feroggio si recasse a Milano ad esaminare la Specola di Brera, che era considerata una delle meglio concepite.
Di ritorno da Brera, il 4 dicembre 1789 Feroggio presentò dunque un secondo progetto[18], chiara-

Archivio Storico dell'Università di Torino, Mandati, XII.C.3, p. 308. Il testo riferisce che i lavori furono eseguiti da un disegno di Vittone, purtroppo non ritrovato: "Spedito mandato al Capomastro da muro Filippi per la somma di Lire 192, soldi 15 e denari 8 [...] in pagamento de' lavori fatti nelle camere dell'Osservatorio Astronomico esistente nella casa Fresia sotto la direzione del Padre Beccaria [...] vistati e tassati dall'Ingignere Vittone: Lista delle giornate de' mastri da muro, lavoranti e garzoni comprensivamente la provisione de' materiali per le riparazioni fattesi attorno ad una camera al terzo piano, e torrione sopra di essa, il tutto provvisto da me Ambroggio Filippis d'Ordine dell'Illustrissimo Signor Marchese di Giaglione e del Molto Reverendo Padre Mo Professore dalla Regia Università secondo il disegno ed indicazione dell'Illustrissimo Sig. Ingignere Vittone nella Casa dell'Illustrissimo Signor Conte Fresia cominciando dal 1° agosto 1761 ed interpolatamente sino agli 27 ottobre detto anno..."

Foto del palazzo, ricostruito nel 1820, sul luogo dove sorgeva la prima Specola di padre Beccaria (foto L. Schiavone)

mente influenzato da quanto Boscovich aveva già realizzato a Milano, in cui sono presenti quattro torri con tetto apribile e a supporto fornisce anche "un modello ligneo di una torre mobile con il suo meccanismo", andato purtroppo perduto[19].

I lavori di costruzione terminarono nel novembre dell'anno successivo: l'Osservatorio fu inaugurato ufficialmente il 30 novembre 1790 durante una pubblica adunanza dell'Accademia in cui fu consegnata a Feroggio una medaglia d'oro del valore di duecento lire "per la singolare maestria e som-

ma diligenza con la quale aveva condotta la difficile fabbrica della Specola"[20].
Nel 1791 il Magistrato della Riforma decise di consegnare all'Accademia gli strumenti che erano depositati presso il vecchio Osservatorio dell'Università, diventato ormai inutile. Arrivarono quindi in Accademia alcuni strumenti[21], tra i quali il settore e il quadrante di cui si era servito Beccaria per la misurazione del Grado[22], alcuni mobili e i libri che, dopo la sua morte avvenuta nel 1781, erano stati affidati all'abate Giuseppe Antonio Eandi[23].
Infine il 3 luglio 1794 il conte Prospero Balbo donò all'Accademia i manoscritti a lui lasciati da Beccaria e altri "altrove procacciati", precisando che dell'intera collezione si sarebbe fatto un catalogo separato[24]. Di questo catalogo è data testimonianza in un articolo di Mario Piacenza del 1904, che riporta l'intera bibliografia delle opere di Beccaria curata da suo nipote Giambattista, dal padre Paolo Domenico Canonica e dall'abate Giuseppe Antonio Eandi[25].
L'Accademia delle Scienze ufficializzò la carica di direttore della Specola solo nel 1813. Fino ad allora coloro che vengono indicati tradizionalmente come i successori di Beccaria nella direzione dell'Osservatorio, Tommaso Valperga di Caluso e Antonio Maria Vassalli Eandi, si avvicendarono più volte alla direzione della Specola poiché le competenze relative alla sua gestione furono inizialmente affidate al presidente dell'Accademia o al segretario della classe di Scienze fisiche, cariche che entrambi ricoprirono in momenti successivi.
Le ricerche scientifiche si rivolsero invece decisamente verso l'astronomia a partire dal 1813, quando alla direzione dell'Osservatorio venne nominato Giovanni Plana che due anni prima era subentrato a Valperga di Caluso nell'insegnamento di Astronomia presso l'Università di Torino.
All'inizio della sua carriera Plana curò ricerche di ordine analitico e in seguito si occupò esclusivamente di studi di carattere astronomico. La *Théorie du mouvement de la Lune*, l'opera pubblicata nel 1832 che lo rese famoso in tutto il mondo, fu il risultato di un lunghissimo lavoro che era cominciato vent'anni prima, nel 1813. Nei primi anni della direzione di Plana, fra il 1814 e il 1816, un'accesa controversia divise l'Accademia delle Scienze e l'Università in merito alla proprietà della Specola e del Museo di Storia naturale, che entrambe reclamavano. La questione fu solo momentaneamente risolta con un Regio Biglietto del 30 aprile 1816 in cui venne stabilito che entrambi gli istituti spettassero all'Accademia. Nello stesso anno, con il Regio Biglietto del 6 agosto 1816, il re dispose che l'Università doveva restituire all'Accademia la somma di 7500 franchi a titolo di pagamento degli strumenti astronomici e delle spese che il Magistrato della Riforma aveva ordinato per il Museo. A quel punto cominciavano finalmente ad arrivare a Plana anche i fondi per l'acquisto di strumenti scientifici più moderni: una prima assegnazione di 4000 franchi fu destinata a pagare un acconto per l'acquisto di un teodolite dal Reichenbach che era già stato ordinato dal Magistrato della Riforma prima della restituzione della Specola all'Accademia.
Purtroppo durante tutto il 1816 continuarono le discussioni fra Accademia e Università in merito a chi dovesse occuparsi dell'amministrazione dell'Osservatorio e del Museo di Storia naturale, che si risolsero definitivamente solo con il Regio Biglietto del 14 marzo 1817 in cui il re stabilì che l'Università dovesse cedere all'Accademia ogni diritto sulla Specola mentre l'Accademia avrebbe lasciato all'Università ogni diritto sul Museo di Storia

naturale, come documentato nei verbali del Consiglio di Amministrazione dell'Accademia[26].
Sempre nella medesima seduta del 18 marzo 1817 è riportato che "... il Sig. Conte Borgarelli accompagnò questo R. Viglietto con una sua lettera dei 15 marzo, nella quale egli soggiunge essersi pure la M.S. degnata di firmare il Regio Viglietto all'Ufficio Generale delle R. Finanze per l'annualità di 3 mila Lire nuove a beneficio della R. Accademia delle Scienze, e per le spese degli stromenti necessarii per la Specola...".
Finalmente Plana poteva contare su un finanziamento annuo di 3000 lire che, sebbene insufficiente alle necessità, era pur sempre un'entrata fissa su cui contare. Negli anni successivi egli riuscì tuttavia ad acquistare un circolo meridiano, un circolo moltiplicatore, un equatoriale e altri strumenti che, come ci dice, "... demandaient un emplacement convenable. Cet Observatoire situé dans le Palais même de l'Académie ne pouvait pas admettre de tels instrumens..."[27]. La Specola dell'Accademia non offriva infatti la solidità richiesta per l'installazione di quella strumentazione, poiché non possedeva una cupola girevole facile da muovere né le fenditure necessarie per osservare gli astri nel senso del meridiano.
Il re, che già aveva finanziato Plana per l'acquisto degli strumenti, accolse ancora la richiesta dell'astronomo volta ad ottenere un locale adatto alla costruzione di un nuovo Osservatorio e ordinò che fosse costruito, a sue spese, su una delle quattro torri antiche situate agli angoli di Palazzo Madama. Le motivazioni che portarono alla decisione di trasferire l'Osservatorio a Palazzo Madama sono riportate anche in una lettera inviata nel giugno 1901 al rettore dell'Università da Francesco Porro, direttore dell'Osservatorio dal 1886 al 1902. "Nel 1813 (5 marzo), quando il Plana fu pure nominato Direttore di questo piccolo Osservatorio, questo non possedeva che un pendolo astronomico del Martin, celebre allievo del Berthoud, ed un circolo ripetitore di Fortin di 18 pollici di diametro, col quale il Plana tentò qualche osservazione di altezza del Sole e della Polare. Gli avvenimenti del 1814 ricondussero in Piemonte il re Vittorio Emanuele I, che aveva una predilezione speciale per gli studi astronomici e per coloro che a questi studi si dedicavano. Il Plana coll'influenza del suo valore personale lo convinse prima della necessità di avere nuovi strumenti, poscia dell'insufficienza della sede [...] che non possedeva né tetti girevoli né fessure meridiane per poter osservare gli astri..."[28].
Plana scelse di installare la Specola nella torre più occidentale fra le due poste agli angoli del lato nord dell'edificio. I lavori di costruzione furono diretti dallo stesso studioso, e terminarono verso la metà del 1822[29]. Nel luglio del 1822 Plana trasferì nella nuova sede, come lui stesso dichiara, tutti gli strumenti[30]:

- un circolo meridiano di Reichenbach, munito di quattro oculari e di due livelli di contrappesi
- una macchina equatoriale, costruita a Monaco da Fraunhofer e Utzschneider
- uno strumento dei passaggi, costruito a Parigi da Lenoir
- un circolo moltiplicatore di 18 pollici di diametro, costruito a Parigi da Fortin
- un cannocchiale acromatico di Dollond di tre piedi e mezzo di fuoco
- un teodolite di otto pollici di diametro, costruito da Reichenbach
- un sestante a riflessione di un piede di diametro, costruito a Londra da Toughton

• un eliostata, costruito a Milano da Grindel
• un pendolo astronomico a compensazione, costruito a Parigi da Martin
• un contatore
• un comparatore composto da due microscopi mobili lungo un'asta di legno
• un barometro a pozzetto
• un termometro a mercurio, con scala d'ottone.

Nel 1821 Plana aveva iniziato, in collaborazione con l'astronomo Francesco Carlini, una complessa ricerca geodetica: la misura di un arco di parallelo alla latitudine media +45° in Savoia e in Piemonte.

I risultati vennero pubblicati in due volumi che uscirono rispettivamente nel 1825 e nel 1827 con il titolo di *Observations géodesiques et astronomiques pour la mesure d'un arc du parallèle moyen*.

Il lavoro valse ai due astronomi il prestigioso premio Lalande, assegnato nel 1828 dalla Académie des Sciences de Paris, e a Plana la massima onorificenza da parte dell'imperatore d'Austria, la Corona di Ferro.

Plana riuscì anche a riabilitare a livello internazionale la fama di Giambattista Beccaria, il cui lavoro sul meridiano di Torino era stato aspramente criticato dall'astronomo C.F. Cassini. Nel 1809 era infatti iniziata una verifica della misura del *Gradus* da parte di una Commissione di ingegneri geografi, che fu condotta a termine nel 1822 proprio sotto la direzione di Plana.

Solo pochi giorni dopo la morte di Plana, avvenuta il 20 gennaio 1864, come si legge nel verbale della seduta del 3 febbraio 1864, l'Accademia delle Scienze chiese al Ministro dell'Istruzione di essere esonerata dall'amministrazione dell'Osservatorio[31].

Nello stesso periodo il Consiglio comunale di Torino aveva invitato il grande astronomo saviglianese Giovanni Schiaparelli, che ai tempi dirigeva la Specola di Brera, a prendere il posto di Plana. Schiaparelli però, benché dalla Città di Torino ci fosse anche la disponibilità a costruire un nuovo Osservatorio sulla collina dei Cappuccini, rifiutò l'offerta per diverse ragioni, fra cui quella che la collina sovrastante il Po era eccessivamente bassa e circondata da colline molto alte, che pertanto avrebbero impedito l'osservazione verso sud[32].

Il 28 dicembre 1864 venne promulgato il R.D.

L'Osservatorio
di Palazzo Madama
Fotografia tratta dall'opuscolo
L'Osservatorio di Pino Torinese, Album (foto G. Latini)

2109, che stabilì che l'Osservatorio Astronomico passasse sotto l'amministrazione della Regia Università di Torino e fosse diretto da una Commissione composta da cinque membri (due professori della facoltà di Fisica e Matematica e tre membri della classe di Scienze della R. Accademia delle Scienze di Torino), uno dei quali riceveva dal re la nomina di Direttore dell'Osservatorio. Questa carica fu assunta per brevissimo periodo dal professor Gilberto Govi, che sostanzialmente si limitò a curare il complesso passaggio di consegne e di beni dall'Accademia all'Ateneo torinese.

Nel giugno 1865 l'ingegnere astigiano Alessandro Dorna, che fu allievo di Plana ed era diventato docente di meccanica razionale presso l'Accademia militare dal 1850 su proposta dello stesso Plana, subentrò al maestro sia nella cattedra di Astronomia sia nella direzione dell'Osservatorio universitario[33]. Dorna richiese ed ottenne un aumento delle risorse finanziarie ed umane a disposizione dell'istituto: vennero ampliati locali, migliorato il materiale scientifico ed accresciuto il personale. Vennero acquistati uno spettroscopio solare ed uno stellare di Zöllner, ma la novità più importante fu il potente rifrattore con obiettivo acromatico di Merz di 30 cm, distanza focale di quattro metri e mezzo e montatura di Cavignato. L'acquisto di questo strumento fu possibile dopo il 1874, quando si costituì a Torino un Consorzio fra la Provincia e il Comune per dare incremento all'Università e agli istituti che da essa dipendevano. Grazie al consorzio Dorna ottenne i fondi per acquistare il telescopio equatoriale Merz che, successivamente installato in una cupola girevole costruita nel 1886, rimase il principale strumento dell'Osservatorio fino ad oltre la metà del Novecento, quando nel 1971 venne inaugurato il telescopio Marcon[34].

A Dorna si devono parecchi importanti lavori scientifici fra i quali spiccano il *Catalogo delle 634 stelle principali visibili alla latitudine media di 45°* e la relazione prodotta al ritorno della spedizione in India al seguito di Pietro Tacchini per l'osservazione del transito di Venere sul Sole nel 1874.

Dorna per primo evidenziò che, per poter competere a livello scientifico con le altre nazioni, bisognava pensare ad una nuova sistemazione per l'Osservatorio, certo anche dell'appoggio del Sindaco di Torino. In una lettera al Rettore datata 1 dicembre 1883 sosteneva quanto fosse "necessario che l'istituto sorga lontano dai rumori, fuori dalla città, come a Londra, a Pietroburgo [...] occorrono strumenti della massima portata e precisione, costruzioni speciali e solidissime, a pian terreno, orizzonte libero, aria secca, cielo puro e raramente coperto da nebbie. [...] Volendo un osservatorio come questo bisognerà erigerlo o in un luogo lontano dalla collina e dal fiume, possibilmente a sud della città, o meglio, erigere l'osservatorio sul colle stesso, a Soperga, o alla Maddalena"[35]. Inoltre la sede di Palazzo Madama era ormai malconcia, come lamentava lo stesso Dorna in un'altra lettera al Rettore il 16 ottobre 1884[36]. Per arrivare alla sala meridiana era necessario arrampicarsi per ben 36 metri di scale, di cui una parte a chiocciola: "la scala a chiocciola, che dobbiamo salire per venire all'osservatorio [...] ha attualmente il muro centrale in uno stato di umidità ributtante, e che non tarderà a diventare pericolo per noi". Solo due anni dopo, proprio per le conseguenze di una caduta da quelle scale, Dorna moriva nella sua casa di Sant'Ambrogio, in Val di Susa.

Dopo l'improvvisa scomparsa di Dorna, nel 1886 la direzione dell'Osservatorio fu affidata a France-

sco Porro de' Somenzi, che già si trovava a Torino dall'anno precedente, quando era stato nominato Astronomo aggiunto. Porro, nato nel 1861, fu dunque il più giovane direttore dell'Osservatorio; arrivò infatti a ricoprire quella carica a soli venticinque anni e, malgrado o forse proprio in virtù della sua giovane età, si adoperò fortemente per riuscire a trasferire l'Osservatorio in un luogo più appropriato. La sede di Palazzo Madama era infatti stata fortemente criticata già vent'anni prima dallo stesso Schiaparelli, che aveva rifiutato la direzione proprio a causa dell'infelice ubicazione.

Quando Porro assunse la direzione dell'Osservatorio si era sul finire del secolo e la vita cittadina era notevolmente cambiata rispetto a quando, nel 1822, la Specola era stata posta nel bel mezzo della città: "... le trepidazioni impresse al suolo e quindi all'Osservatorio dall'ininterrotto passaggio di tramvie urbane e suburbane per la piazza Castello, l'irradiazione diffusa per l'atmosfera dall'illuminazione elettrica delle strade, il fumo proveniente dai camini delle officine che il meraviglioso sviluppo industriale della città faceva sorgere incessantemente e quello dei caloriferi del vicinissimo Teatro Regio e del Palazzo Reale, erano tutte cause indistruttibili che si opponevano a buone e precise osservazioni celesti"[37].

Il giovane direttore non tralasciava occasione di sottolineare nei suoi scritti lo stato di assoluta inadeguatezza in cui si trovava l'istituto. Già nel 1889, in uno studio sulle stelle variabili pubblicato nelle *Memorie dell' Accademia*[38], lamentava il fatto di essere stato costretto ad abbandonare le osservazioni delle comete perché l'equatoriale era in cattive condizioni e perché la cupola grande non si poteva più chiudere agevolmente, per non parlare del già più volte citato aumento dell'illuminazione stradale.

A quel punto risultava evidente che l'unico modo per poter proseguire nelle ricerche fosse trasferire una parte delle apparecchiature fuori città. Ottenne quindi dalla Casa Reale uno spazio nel giardino del Grande Albergo di Superga, dove dal 1893 al 1895 installò una stazione astronomica dimostrando così come la collina di Torino fosse il luogo più opportuno per la collocazione di un osservatorio astronomico. Non essendo possibile trasportare l'equatoriale Merz in collina, ricorse all'aiuto del Consorzio universitario torinese per acquistare un rifrattore Steinheil a fuoco cortissimo che, installato sotto una cupola di ferro, gli permise di proseguire le sue osservazioni.

Porro ebbe anche il merito di individuare il sito adatto alla costruzione di un nuovo osservatorio: si trattava del Bric Torre Rotonda, nel territorio di Pino Torinese.

In quell'area sarebbe stato possibile costruire sia l'Osservatorio, sia una palazzina in cui alloggiare tutto il personale (direttore, assistenti, tecnici e custode con le rispettive famiglie), che continuava a risiedere a Palazzo Madama.

Il suo impegno lo portò nel 1896 a ottenere dei fondi: riuscì infatti a vedersi riaccreditata la somma di 25.000 lire che era stata qualche anno prima assegnata a Dorna per l'arredamento della sede di Palazzo Madama, ma che questi non aveva potuto utilizzare perché morì prima che gli fosse messa a disposizione[39].

Decise quindi di destinare tale somma alla costruzione di un osservatorio sulla collina Bric Torre Rotonda. "L'esiguità della somma avrebbe dissuaso chiunque dall'impresa; ma era l'inizio di quello che il Porro aveva in animo di fare, come dimostra il plastico, tutt'ora esistente, della nuova sede che egli avrebbe voluto edificare"[40]. Purtroppo, a cau-

sa del suo trasferimento all'Università di Genova avvenuto nel 1902, Porro non ebbe modo di veder completato il suo progetto.

Dopo un temporaneo affidamento della direzione dell'Osservatorio a Vittorio Balbi, nel 1903 arrivò a Torino padre Giovanni Boccardi, chiamato a sostituire Porro sia nella cattedra di Astronomia sia nella carica di Direttore dell'Osservatorio.

A lui si deve il definitivo trasferimento dell'Osservatorio a Pino Torinese. Nel 1907 Boccardi pubblicò un opuscolo[41] in cui, dopo aver ribadito le già note ragioni scientifiche che rendevano ormai improrogabile lo spostamento dell'Osservatorio fuori città, ne aggiungeva altri "di ordine morale". Palazzo Madama era, allora come ora, monumento nazionale e quindi il direttore dell'Osservatorio non poteva disporre alcun lavoro (neppure alla tinteggiatura delle cupole) senza il beneplacito dell'Ufficio Regionale dei Monumenti. Infine, oltre all'Osservatorio e agli alloggi del personale, nel Palazzo avevano sede anche lo stesso Ufficio Regionale dei Monumenti, la R. Corte di Cassazione, l'Archivio di Stato, la Brigata delle Guardie di Questura e gli alloggi del personale di custodia.

Nell'opuscolo presentò una proposta articolata in cinque punti:

- Cenni storici sull'Osservatorio di Torino
- Materiale scientifico esistente
- Proposte riguardo alla strumentazione
- Nuova sede dell'Osservatorio
- Bilancio preventivo delle opere da eseguirsi.

Relativamente alla strumentazione esistente, sottolineava come l'Osservatorio non fosse completamente sprovvisto di strumenti, ma quelli esistenti erano alquanto deteriorati e per essere utilizzati al meglio avrebbero dovuto venire opportunamente rimodernati.

A suo parere la strumentazione non era all'altezza di quella degli altri osservatori perché "si era voluta favorire l'industria nazionale", che in fatto di costruzione di strumenti ottici era ancora "allo stato rudimentale". Inoltre molti degli strumenti esistenti (equatoriale di Merz, circolo meridiano di Reichenbach, cannocchiale di Steinheil, strumento dei passaggi di Repsold) avevano assoluta necessità di essere rimodernati o sostituiti.

Le sue proposte riguardo alla strumentazione si possono così riassumere:

- sostituire il movimento parallattico dell'equatoriale acquistandolo dalla casa Cooke di York; sostituire il sistema del micrometro ad anelli con un sistema di illuminazione dei fili di un micrometro filare
- acquistare un euriscopio collegato con il rifrattore, sempre dalla casa Cooke
- acquistare un macromicrometro per misurare le lastre fotografiche
- acquistare dalla casa Cooke una cupola di cartone-pietra del diametro di 7 metri (non era infatti possibile trasportare quella esistente, fatta di lamine metalliche inchiodate a un rivestimento in legno, il tutto montato su un'armatura metallica)
- rimodernare il vecchio circolo meridiano di Reichenbach, la cui spesa era già stata messa nel bilancio del Ministero per il 1907-1908
- far costruire un nuovo circolo meridiano, che è il perno fondamentale di ogni Specola, dalla ditta Bamberg di Berlino
- acquistare un pendolo Riefler a cassa ermetica
- trasportare le due piccole cupole da Palazzo Madama a Pino Torinese (una per servire da coper-

tura al cannocchiale Steinheil e l'altra per lo strumento dei passaggi Repsold).

Passava quindi a presentare la proposta di costruzione di una nuova sede dell'Osservatorio. Come sappiamo, Porro aveva già ottenuto un fondo di 25.000 lire per la costruzione di una succursale, ma quella somma non sarebbe stata sufficiente per acquistare il terreno, costruire la strada di accesso ed erigere una succursale. Per questo motivo Boccardi propose il completo trasferimento dell'Osservatorio da Torino a Pino Torinese. A sostegno della sua proposta presentò varie ragioni:

- facilità di accesso dalla città e contemporaneamente visuale libera in qualsiasi direzione
- trasparenza del cielo
- impossibilità che l'abitato del comune di Pino si estendesse fino a coprire la collina
- impossibilità che dalla parte di Torino sorgesse un abitato poiché il terreno era fatto di rocce a nudo
- inesistenza di corsi d'acqua nelle immediate vicinanze e quindi impossibilità che si alzasse la nebbia lontananza dal Po di alcuni chilometri.

Per quanto riguarda in particolare gli edifici, Boccardi propose di triplicare il progetto iniziale della succursale in modo da edificare una palazzina di trenta vani (due piani fuori terra), in cui al piano terreno avrebbero trovato posto gli uffici, la biblioteca e il deposito degli strumenti trasportabili, e al primo piano gli alloggi del direttore, dell'astronomo aggiunto e del primo assistente. In una seconda palazzina, di sedici vani, sarebbero stati collocati l'officina meccanica e gli alloggi del calcolatore, del meccanico e del custode. Infine, per alloggiare gli strumenti sarebbe stato necessario costruire una torre alta due metri per sostenere la cupola dell'equatoriale, due padiglioni rettangolari per i due circoli meridiani, due piccole torri circolari alte 1,50 metri per fare da base alle due piccole cupole metalliche. Per l'arredamento dei locali non riteneva fosse necessario acquistare nulla, essendo sufficiente il materiale che si trovava nel Palazzo Madama.

Boccardi presentò un bilancio preventivo così riassumibile:

Totale generale	
Istrumenti	Lire 62.975
Edifizi	Lire 79.000
Imprevisti	Lire 10.000
Totale	Lire 151.975
Meno fondo avanzato dalle Lire 25.000	*Lire 10.000*
Supplemento necessario	Lire 141.975

Naturalmente per la realizzazione finale del progetto lo stesso Boccardi racconta di essersi "adoperato a superare le difficoltà burocratiche per l'esecuzione di quel disegno" e che, grazie all'appoggio del ministro della Pubblica Istruzione Luigi Rava e al concorso del Comune e della Provincia, si poteva infine "ritenere questa impresa come avviata alla definitiva esecuzione"[42].

Il 7 luglio 1907 fu stipulato il contratto di acquisto del terreno e di cessione del lotto su cui andava costruita la strada di accesso all'Osservatorio. I lavori iniziarono il 4 novembre dello stesso anno: una volta terminata la strada sarebbe stato possibile trasportare i materiali di costruzione.

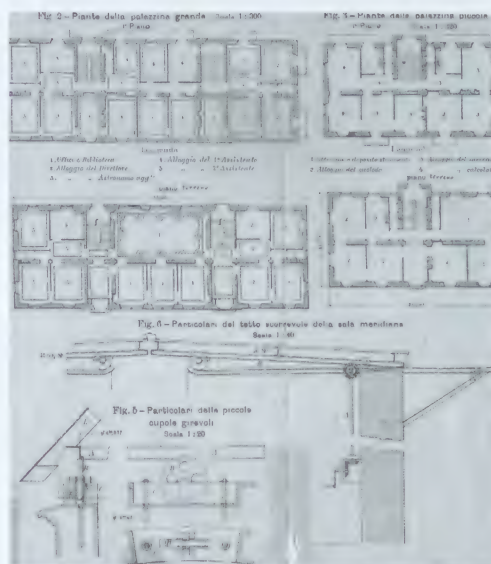
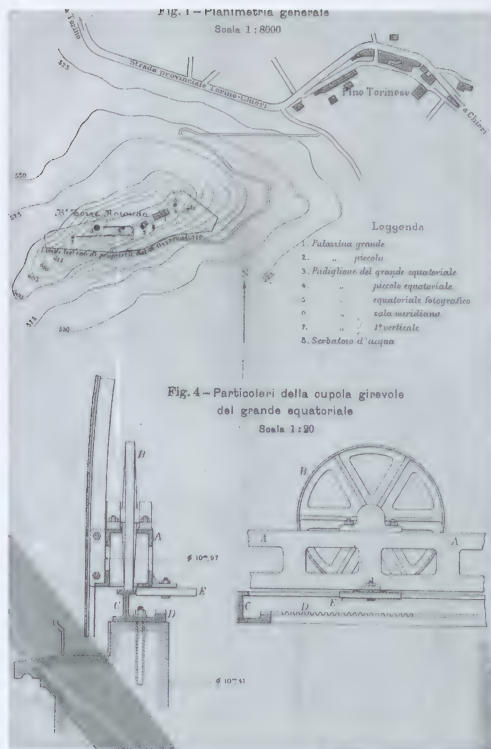
Gli stessi Enti incaricati di esaminare il progetto ritennero troppo esigua la somma richiesta per l'ese-

Il progetto di Edmondo Casati
R. Osservatorio di Torino: nuova sede a Pino Torinese,
pubblicato nel "Giornale del Genio civile", Roma, Stab. tipo-litografico del Genio civile, 1914

cuzione, e quindi Boccardi, dopo aver ottenuto assicurazione che il ministro Rava avrebbe considerato positivamente la sua richiesta, affidò all'ingegner Edmondo Casati l'incarico di presentare un nuovo progetto.

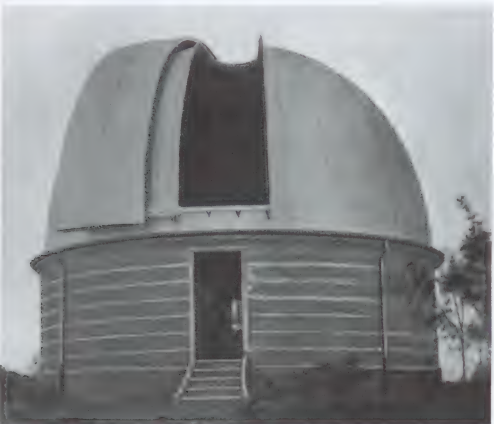
Nel gennaio 1908 Casati presentò quindi un secondo progetto, che ricalcava le linee generali del primo progetto di Boccardi, per 230.000 lire. Vi aggiunse un pozzo che avrebbe dovuto fornire l'acqua per i lavori murari e che poi, una volta terminata la costruzione, sarebbe servito per i bisogni idrici della comunità che avrebbe abitato l'Osservatorio. Considerò non conveniente smontare le piccole cupole di Palazzo Madama perché il loro stato era talmente deteriorato che sarebbe stato più economico comprarne di nuove. La cupola del grande equatoriale (costruita da Cooke & Sons di York) fu portata da 7,50 metri a 11 metri di diametro, risultando così la più grande d'Italia all'epoca.

Infine progettò di costruire altri due piccoli padiglioni, uno per il piccolo equatoriale e l'altro per l'equatoriale fotografico.

Il progetto di Casati fu subito esaminato e approvato dall'Ufficio tecnico municipale di Torino, dal Genio civile e dal Consiglio superiore dei Lavori pubblici. Finalmente, dopo altri due anni di pratiche e impedimenti burocratici e a seguito dell'approvazione della legge 20 giugno 1910, che non avrebbe mai potuto vedere la luce "senza l'energia del senatore Frola e l'appoggio dei deputati del Piemonte (sopra tutti gli On. Daneo, Ferrero di Cambiano, Paniè e Teofilo Rossi) e del Consiglio e Deputazione provinciali"[43] si diede avvio alla realizzazione del progetto. Incredibilmente dopo solo due anni dall'inizio dei lavori, nell'agosto 1912 la costruzione del nuovo Osservatorio era quasi terminata, e con l'inizio del 1913 si cominciò l'attività nella nuova sede.

Poco dopo il trasferimento a Pino Torinese, con lo scoppio del primo conflitto mondiale, Boccardi poté contare solo sull'apporto scientifico dell'assistente volontaria Corinna Gualfredo perché tutti gli assistenti e il custode si erano arruolati.

Terminata la guerra, fra l'estate e il novembre del

Fotografie tratte dall'opuscolo *L'Osservatorio di Pino Torinese, Album* (foto G. Latini):

- Prima sala meridiana
- Veduta da Nord-Est
- Palazzina grande
- Veduta dal padiglione del grande equatoriale. In fondo: Padiglione fotografico. In primo piano: Padiglione delle stelle variabili con l'equatoriale Steinheil
- Padiglione del grande equatoriale (cupola in papier mâché di 11 metri)
- R. Osservatorio di Pino Torinese, veduta da levante

Equatoriale fotografico Zeiss acquistato con i fondi di una sottoscrizione pubblica del giornale "La Stampa" di Torino. È vicino il meccanico Latini

1920 vennero eseguiti i lavori di abbattimento dell'Osservatorio costruito da Plana, che riportarono il Palazzo Madama all'aspetto che aveva prima del 1822.

Le ricerche scientifiche sotto la direzione di Boccardi si concentrarono soprattutto sullo studio dell'astronomia di posizione e sulla variazione della latitudine. Boccardi è ricordato per il suo temperamento forte e battagliero: nel 1921 arrivò perfino, per l'acquisto di un cannocchiale fotografico a corto fuoco, a proporre una sottoscrizione pubblica tramite "La Stampa" che fruttò ben 80.000 lire. Le adesioni furono numerosissime ed "eccellenti": Eleonora Duse, Dina Galli ed Amerigo Guasti furono fra i sostenitori più generosi. Purtroppo il temperamento non gli bastò a fronteggiare i gravi problemi di salute che si erano manifestati già nel 1917. Nel 1923, diventato ormai quasi cieco, non avendo ottenuto la dispensa dalla direzione decise di ritirarsi e si trasferì a Savona, dove morì nel 1936.

Gli succedette Giovanni Silva, docente di Geodesia a Torino dal 1921, che rimase in carica per meno di due anni, dalla fine del 1923 al 1925, quando fu chiamato all'Osservatorio di Padova dopo la morte improvvisa di Antonio Antoniazzi. Durante la sua direzione accadde un avvenimento molto importante: il 31 dicembre 1923 venne pubblicato il R.D. 3160 con cui furono ufficialmente istituiti i Regi Osservatori Astronomici di Catania, Milano, Napoli, Padova, Roma, Teramo (Collurania), Torino e Trieste[44].

Con il 1° gennaio 1924 quindi l'Osservatorio di Torino diventò un ente pubblico autonomo e non fu più alle dipendenze dell'Università.

Luigi Volta arrivò a Pino Torinese alla fine del 1925, quando Silva si trasferì a Padova. Sotto la sua direzione, durata fino al 1941, l'Osservatorio fu migliorato sia negli ambienti sia nella strumentazione. Vennero installate macchine calcolatrici elettriche ed un apparecchio radio a onde lunghe per la ricezione di segnali orari costruito dall'ingegner Paolo Vocca, astronomo aggiunto, e dal tecnico Giacinto Latini.

Le ricerche scientifiche erano indirizzate principalmente ad incrementare le osservazioni fotografiche sistematiche di piccoli pianeti e le osservazioni di comete e di stelle variabili.

Il 5 novembre Volta fu incaricato di pronunciare il discorso di apertura dell'anno accademico 1930-1931 all'Università di Torino: era la prima volta che un astronomo teneva la prolusione. Durante la sua

direzione le leggi razziali del 1938 costrinsero Giulio Bemporad ad abbandonare il lavoro e la carriera, come dovettero fare tutti gli ebrei che lavoravano alle dipendenze dello Stato. Dopo la guerra stava per essere riammesso in servizio, ma le traversie che aveva patito lo portarono ad una morte prematura nel 1945[45]. Alla fine del 1941 Volta fu trasferito su sua richiesta a Milano, per dirigere l'Osservatorio di Brera e quello di Merate, che erano rimasti privi di un direttore a seguito della morte di Emilio Bianchi, avvenuta in quell'anno.

Nel 1941 Volta fu sostituito da Gino Cecchini sia nella cattedra di Astronomia sia nella direzione dell'Osservatorio. L'anno successivo fu promulgata la legge 8 agosto 1942 sul Riordino dei Regi Osservatori Astronomici, che finalmente riconobbe agli Osservatori personalità giuridica e li sottopose al controllo di un Consiglio di amministrazione responsabile dell'attività economica e patrimoniale[46].

Al suo arrivo Cecchini si trovò un istituto sprovvisto di strumentazione aggiornata e praticamente svuotato di personale, e per giunta nell'impossibilità di far fronte a entrambi i problemi "specialmente per lo stato di emergenza" dovuto alla guerra: il personale scientifico era infatti ridotto a un solo aiuto-astronomo, quello tecnico ed ausiliario ad un custode[47].

Cecchini aveva in mente un ambizioso piano di attività che prevedeva la revisione di tutte le attrezzature strumentali, l'aumento del personale scientifico e tecnico, il miglioramento degli ambienti, l'aggiornamento della biblioteca ed una maggiore valorizzazione dell'insegnamento dell'Astronomia nell'Università di Torino. La situazione di difficoltà già evidenziata al suo arrivo peggiorò ulteriormente quando, il 26 gennaio 1944, l'Osservatorio – ad esclusione delle cupole – fu requisito dal Comando tedesco: lo sgombero doveva avvenire entro il 2 febbraio. In una settimana dovette sgombrare tutti i locali, ma non fu possibile trovare una sede dove trasferire in blocco tutto l'istituto. La biblioteca e gran parte delle masserizie vennero trasferite presso l'Istituto dei Salesiani situato alla Moglia di Chieri, mentre il personale fu ospitato in alcune case private.

Per la strumentazione esistente nelle cupole, nel duplice scopo di poter continuare l'attività osservativa e preservare i telescopi, Cecchini ottenne dal Comando tedesco due concessioni importanti: il massimo allontanamento dei riflettori contraerei di una sezione fotoelettrica posta vicino all'Osservatorio e la mimetizzazione delle cupole. Gli unici pezzi che vennero spostati nelle sedi di sfollamento furono lo strumento dei passaggi e il cannocchiale Steinheil.

Poiché l'occupazione militare dell'Osservatorio non venne effettuata immediatamente, nell'aprile 1944 Cecchini richiese al Comando militare tedesco di Torino e al Ministero dell'Educazione nazionale la derequisizione dell'istituto e il 4 maggio ottenne di riprendere possesso dei locali. Iniziò quindi un parziale rientro del personale e del materiale, ma dopo poco tempo il Comando militare tedesco di Torino, dietro pressioni del Comando dell'aviazione tedesca, ritirava la derequisizione concessa e l'Osservatorio dovette essere sgomberato di nuovo: non sarebbe mai stato occupato dal comando militare tedesco ma da altri reparti dell'esercito germanico, a partire dal luglio 1944.

Da allora l'attività osservativa venne limitata sempre di più. Il coprifuoco impediva la circolazione notturna, il che obbligava chi doveva osservare ad andare in cupola prima del tramonto ed uscirne all'alba, e comunque le osservazioni venivano spesso interrotte per esigenze militari. La vita della piccola comu-

nità dei dipendenti dell'Osservatorio fu evidentemente sconvolta dalla guerra: gli ambienti in cui erano sfollati erano molto ristretti e soprattutto la soppressione del servizio di corriera fra Pino e Torino aveva reso difficilissimo lo svolgimento dell'attività didattica e i collegamenti con i vari enti e uffici con i quali l'Osservatorio doveva per necessità mantenere dei rapporti di lavoro.

L'ambiente fu profondamente alterato dall'occupazione militare: gli edifici vennero modificati a scopo di difesa sia all'interno sia all'esterno, furono scavate trincee, alzati reticolati e tagliate moltissime piante di medio e alto fusto. Dei danni, notevolissimi, Cecchini chiese il risarcimento all'Autorità militare tedesca, che giudicò invece le riparazioni di competenza della Città di Torino e dell'Intendenza di Finanza.

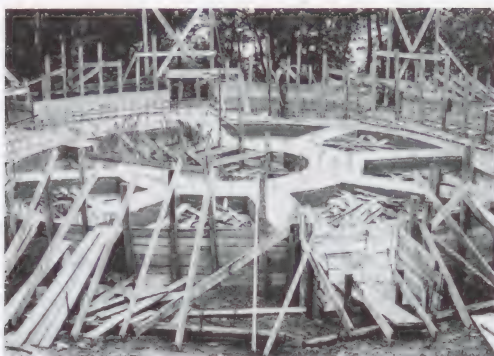
Quello di cui Cecchini si rammaricava sopra ogni cosa era che fossero andati completamente perduti tutti gli sforzi che aveva fatto nel primo biennio del suo mandato al fine di migliorare tutto l'ambiente, sia interno sia esterno, e che molti dei problemi già risolti avrebbero dovuto essere riaffrontati al momento del ritorno in sede. Finalmente, nei primi giorni di aprile del 1945, poco prima della liberazione di Torino, Cecchini chiese e finalmente ottenne lo sgombero delle truppe tedesche ed iniziò le perizie sui lavori di riparazione di cui l'Osservatorio aveva più urgente necessità.

Malgrado la caotica situazione dell'immediato dopoguerra, Cecchini riuscì anche a ottenere dal Municipio di Torino un contributo di 20.000 lire ed una parziale disinfezione degli ambienti. Il Municipio di Pino Torinese iniziò alcuni lavori, e successivamente l'intervento del Genio Civile rese possibile il completo riassetto interno dell'istituto per una spesa di circa 200.000 lire. Il 1° ottobre 1945 tutto il personale era ritornato in sede e si iniziò ad accelerare il rientro del materiale sfollato, utilizzando il fondo di 90.000 lire concesso dal Governo militare alleato a quello scopo specifico. Dopo aver provveduto alle riparazioni più urgenti, si diede quindi avvio a un progetto di revisione dei vecchi strumenti e di acquisto di nuovi. Terminata la ricostruzione ed il ripristino degli strumenti, l'Osservatorio poteva riprendere le sue ricerche ed il programma di ampliamento sia strumentale che di personale scientifico e tecnico che Cecchini si era proposto di attuare prima della guerra.

Dal 1° gennaio 1949 l'Ufficio Centrale del Servizio Internazionale delle Latitudini fu trasferito da Napoli a Pino Torinese, dove già dal luglio 1943 – dopo la chiusura temporanea della Stazione di Carloforte – si effettuavano osservazioni di latitudine sostitutiva. L'Ufficio Centrale del SIL aveva il compito di raccogliere, coordinare ed elaborare i dati forniti dalle stazioni osservative, e Cecchini aveva il compito di dirigerlo e riorganizzarlo[48].

Dopo la guerra venne ripresa l'attività di fotometria, sia visuale sia fotografica, e gli studi di astronomia di posizione, con l'utilizzo dello strumento dei passaggi. Alfonso Vergnano, che inizialmente si era occupato di determinazioni fotografiche di pianetini e comete, ampliò le sue ricerche alla determinazione delle curve di luce di stelle variabili in differenti lunghezze d'onda per mezzo della fotografia e alla determinazione di posizioni meridiane di grandi pianeti. Inoltre fece osservazioni sistematiche di occultazioni e rettifiche strumentali. Saltuariamente prestò anche la sua opera a Carloforte.

Natale Missana approfondì la teoria del calcolo delle orbite e delle loro perturbazioni. Continuò sempre a partecipare al Servizio Internazionale delle Latitudini, tornando anche a Carloforte per alcuni periodi

Costruzione del telescopio REOSC, ASOATO, faldone 60, fasc. 1:
• 7 giugno 1972, getto bassa fondazione
• 10 ottobre 1972, completamento della struttura in cemento armato
• Marzo 1973, montaggio della cupola metallica

e tenendo anche la reggenza provvisoria della Stazione nel 1955.

All'inizio degli anni sessanta giunse all'Osservatorio Giuseppe Cocito, che iniziò con Alberto Masani di Brera una collaborazione scientifica per effettuare una serie di ricerche nel campo della fotometria fotoelettrica. I risultati di questi studi furono pubblicati nei *Contributi dell'Osservatorio*. Nel luglio 1962 il personale scientifico aumentò di un'unità ed altro personale giunse immediatamente prima che Cecchini lasciasse l'Osservatorio. Il personale tecnico cominciò anch'esso ad arrivare verso la metà degli anni sessanta. Poco prima che Cecchini fosse collocato a riposo il 30 ottobre 1966 per raggiunti limiti di età, l'organico dell'Osservatorio era di poco più di una decina di persone, tra astronomi, tecnici e custodi.

Il 1° novembre 1966 la direzione dell'Osservatorio fu assunta da Mario Girolamo Fracastoro, che rimase in carica fino al 1984.

Il suo arrivo portò ad un rinnovamento inizialmente nel settore dell'astrometria con la partecipazione alla proposta della missione spaziale Hipparcos, alla nascita di un gruppo di specialisti nello studio degli asteroidi e delle comete, fino ad arrivare, all'inizio degli anni ottanta, all'apertura verso l'astrofisica teorica e osservativa. Dalla presentazione del primo volume dell'*Annuario* del 1968 (la pubblicazione era stata interrotta nel 1938), ricaviamo un'idea precisa dell'impostazione scientifica e culturale che il nuovo direttore aveva in mente di dare all'Istituto. "Riprendendo questa pubblicazione, noi intendiamo conseguire un duplice scopo, e cioè non soltanto fornire dati astronomici ufficiali per la città di Torino, ma anche – al di là dell'attività strettamente scientifica, che l'osservatorio svolge nell'ambito professionale – far sentire la nostra presenza, illustrare i nostri problemi di oggi e i nostri piani futuri alle Autorità ed ai molti che interessandosi – sia pure come amatori – all'Astronomia, non

Il riflettore astrometrico di 106 cm

Tecnici e ricercatori davanti alla cupola del telescopio REOSC

possono non sentire il desiderio di ascoltare la voce di una istituzione la quale vanta nobili e antiche tradizioni"[49].

Per quanto riguarda i suoi progetti scientifici, Fracastoro evidenziava come negli ultimi cinquant'anni la ricerca astrofisica fosse stata enormemente potenziata sia in Italia sia all'estero, e come ad essa fossero rivolti i maggiori sforzi, in termini di strumentazione e di forze intellettuali. Tuttavia considerava che i progressi dell'astrofisica fossero dovuti anche all'utilizzazione dei dati astrometrici raccolti con infinita pazienza dagli astronomi dell'Ottocento e dei primi decenni del Novecento. Per questo "... ci si va convincendo che dell'astronomia di posizione c'è ancor oggi bisogno e quindi occorre incoraggiare coloro che si dedicano a tale ramo, anche se esso è il più ingrato ed avaro di tutta l'Astronomia. Uno degli incoraggiamenti deve consistere nel dotare questi ricercatori di mezzi d'indagine moderni, atti a raccogliere ed elaborare nel tempo più breve e con l'obbiettiva precisione i dati così faticosamente raccolti sul cielo"[50].

Potenziamento della ricerca in campo astrometrico, modernizzazione delle attrezzature scientifiche ed apertura dell'Osservatorio verso l'esterno con specifico interesse per l'attività divulgativa sono infatti state le caratteristiche della storia scientifica e culturale dell'Osservatorio di Torino durante il periodo della

Il Direttore Gino Cecchini al telescopio equatoriale Merz negli anni sessanta

Il telescopio Morais nella cupola sopraelevata ai tempi del Direttore Fracastoro

direzione di Fracastoro. La strumentazione in particolare è arrivata fino ai nostri giorni, con opportune modifiche ed ammodernamenti.

• *Telescopio REOSC*

L'iniziativa più importante fu la costruzione di un moderno telescopio adatto in modo specifico per l'astrometria. Nel 1969 il Ministero stanziò 52 milioni sui fondi della legge 641/67 per l'edilizia universitaria, che vennero utilizzati per la costruzione della cupola. La ditta REOSC di Ballainvilliers (Parigi), che già nel 1970 aveva lavorato i due dischi di silice forniti dalla Corning Glass (di 105 cm e 61 cm di diametro), nel 1971 fornì anche le parti meccaniche del telescopio astrometrico, che venne installato all'estremità occidentale del terreno dell'Osservatorio.

Il progetto per la costruzione dell'edificio fu affidato all'ingegner Sergio Rogna, l'esecuzione alla ditta Masoero e la costruzione della cupola metallica all'ingegner Jona. Il riflettore astrometrico REOSC fu consegnato il 16 aprile 1973, e dall'8 al 20 giugno venne eseguito il montaggio.

• *Telescopio Morais*

Il vecchio telescopio equatoriale Merz fu completamente rivisto: all'ingegner Cesare Morais si affidò il progetto di un obbiettivo fotografico a grande campo con tre lenti di 380 mm di apertura, che venne realizzato dalle Officine Galileo di Firenze. Il telescopio, chiamato poi Morais dal nome del progettista, fu installato su una nuova montatura eseguita dalla ditta Marchiori di Roma e fu posto nella cupola dove era installato il Merz, opportunamente sopraelevata per poterlo ospitare. Al telescopio venne applicato un analizzatore di immagini (area scanner) realizzato dalla ditta Paar di Graz. Nel 1971 fu anche affidata all'ingegner Morais l'esecuzione di un sistema ottico ausiliario di correzione dell'obbiettivo fotografico dalle radiazioni cui è sensibile l'occhio. Nel 1979 l'obiettivo originario fu affiancato da un secondo fotovisuale di 42 cm, sempre su progetto Morais, avuto dall'Osservatorio di Milano. Poiché la montatura non poteva più reggerne il peso, fu deciso di costruirne una nuova e di destinare quella esistente al riflettore Marcon[51].

Il telescopio venne essenzialmente utilizzato per lavori di astrometria fino a pochi anni fa.

• *Telescopio Marcon*

Nel 1968 si iniziò la costruzione di un piccolo riflettore Cassegrain di 430 mm di apertura, da so-

stituire al Merz. La lavorazione degli specchi fu affidata al professor Virgilio Marcon che, dopo aver provveduto alla sistemazione meccanica delle parti ottiche e all'adattamento dello strumento alla montatura su cui era applicato il rifrattore Merz, consegnò il lavoro nel corso del 1970. Lo strumento fu installato nella cupola dove un tempo era posto il cercatore di comete Steinheil, opportunamente sopraelevata, e gli furono affidati compiti di fotometria fotoelettrica. La ditta Gonnet, che già aveva sopraelevato il Morais, costruì una nuova cupola metallica girevole in sostituzione della vecchia cupola conica. Nel 1982 il riflettore fotometrico Marcon venne ammodernato e potenziato con un sistema di puntamento in ascensione retta e in declinazione, una telecamera di guida e una revisione del fotometro. Attualmente nella cupola che lo ospitava è installato un telescopio per imaging e fotometria CCD del tipo Ritchey-Chretien da 80 cm di diametro.

• *Altri strumenti*

Nel 1968 fu acquistato dall'Osservatorio di Trieste un misuratore digitale di lastre "Ascorecord" da utilizzare per le misure astrometriche delle lastre fotografiche.

Venne anche acquistato un misuratore di lastre a due coordinate dalla ditta Hauser per il programma dei pianetini e fu effettuata una revisione dello strumento dei passaggi Bamberg, che venne installato nella seconda sala meridiana. All'inizio degli anni settanta si cominciarono ad acquistare i primi elaboratori per far fronte alle necessità sempre maggiori di elaborazione dei dati ricavati con la nuova strumentazione[52].

Nel frattempo l'organico era aumentato e la vecchia palazzina non era più sufficiente ad ospitare tutto il personale. Per questo, tra il 1974 e il 1975, si stava pensando di costruire un nuovo immobile quando, "come una manna dal cielo", la legge 50 del marzo 1977 assegnò all'Osservatorio la somma di 400 milioni di lire che Fracastoro decise di utilizzare per l'acquisto di Villa Magliola, un immobile su due piani per un totale di 600 metri quadrati coperti e 9400 di terreno confinante con quello dell'Osservatorio. Nel corso del 1980 il nuovo immobile venne adattato per ospitare tre uffici ed una sala riunioni, oltre al laboratorio di elettronica ed al centro di calcolo che fu dotato di un elaboratore Digital PDP-11/44 in sostituzione del PDP-11/10 sistemato nel REOSC nel 1975. Nel 1982 il centro di calcolo fu potenziato con l'acquisto di una stampante da 125 linee al minuto, di un disco da 80 Megabyte e di due terminali video. L'aumentata capacità di memoria rese possibile l'installazione dei cataloghi di stelle doppie, di stelle brillanti, l'AGK3 e il SAO.

Fracastoro si impegnò anche per la ricostituzione della biblioteca, che purtroppo soffriva di gravissime lacune nelle collezioni dei periodici che erano state smesse a causa della guerra o per mancanza di fondi. Con l'aiuto della dottoressa Tamburini Job, si cercò di reperire i fascicoli ed i volumi mancanti, ma purtroppo non fu possibile recuperare tutto.

Dopo diversi lavori di restauro, la parte meno consultata venne trasferita al piano cantine[53]. Alla Tamburini Job fu anche affidato il lavoro di riordinamento e aggiornamento della biblioteca che, dall'inizio del 1970, venne gestita da Mara Marini, bibliotecaria dell'Osservatorio fino al pensionamento avvenuto nell'anno 2000.

Fracastoro cercò fin dall'inizio di inserire l'Osservatorio nella vita scientifica universitaria per mantenere vivo lo scambio di idee fra mondo accademico e

mondo della ricerca. Si istituirono anche stabili contatti con insegnanti delle scuole medie inferiori e superiori e furono potenziate le visite da parte delle scolaresche. Nel 1975 Fracastoro dichiarava che avevano potuto visitare l'Osservatorio circa 1400 studenti: venivano effettuate visite pomeridiane il primo sabato del mese, e visite notturne e diurne (in genere due o tre volte alla settimana). Sulla spinta del nuovo interesse per la ricerca astronomica, verso la fine degli anni settanta si moltiplicarono le iniziative di molti gruppi di astrofili: cicli di conferenze, lezioni e naturalmente visite all'Osservatorio[54].

Con il pensionamento di Fracastoro, avvenuto il 1° novembre 1984, si chiuse il periodo dell'astronomia classica e l'Osservatorio passò a rivolgere i suoi interessi scientifici verso l'astrofisica teorica e osservativa, la scienza dello spazio, lo sviluppo di strumentazione. Dopo Fracastoro si sono susseguite le direzioni di Alberto Masani dal novembre 1984 al novembre 1986, Attilio Ferrari dal dicembre 1986 al luglio 2001, Franco Scaltriti nel secondo semestre del 2001, Edoardo Trussoni dal gennaio 2002 al luglio 2005 ed infine Ester Antonucci dal luglio 2005.

Abbreviazioni delle fonti archivistiche

ASAST Archivio Storico dell'Accademia delle Scienze di Torino
ASCT Archivio Storico del Comune di Torino
ASOATO Archivio Storico dell'Osservatorio Astronomico di Torino
AST Archivio di Stato di Torino
ASUT Archivio Storico dell'Università di Torino

[1] Luigi Cibrario, *Storia di Torino*, Torino, A. Fontana, 1846, vol. IV, p. 520.

[2] Per uno studio approfondito sul cantiere del Palazzo dell'Università si veda Rita Binaghi, *Una fabricha non men decorosa che comoda: il Palazzo dell'Università*, in "Annali di storia delle università italiane", vol. 5, 2001, pp. 101-116.

[3] AST. Ufficio generale delle Finanze. Prima archiviazione. Università, Accademie e Scuole (1680-1765). Mazzo I. N. 2. 1714.

[4] Tommaso Vallauri, *Storia delle Università degli Studi del Piemonte*, Torino, Stamperia Reale, 1845, Libro 3, pp. 72-73.

[5] Rita Binaghi, "Le architetture della scienza", in *Edilizia pubblica nell'età dell'illuminismo*, a cura di G. Simoncini, Firenze, 2000, pp. 151-154.

[6] ASCT, Collezione Simeom, D 1692-1698.

[7] Giuseppe Eandi, *Memorie istoriche intorno gli studi del Padre Giambatista Beccaria delle Scuole Pie, Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di Torino...*, Torino, [s.n.], 1783, p. 38.

[8] L'opera che ne risultò fu pubblicata quattordici anni dopo l'inizio delle misurazioni, nel 1774. Si tratta del famosissimo *Gradus Taurinensis*, Aug. Taur., ex typ. Regia, 1774.

[9] ASUT, Mandati di pagamento, XII.C. 3, pp. 304-310 e 317-322.

[10] Walter Ferreri, "Astronomia", in *Strumenti ritrovati. Materiali della ricerca scientifica in Piemonte tra Settecento e Ottocento*, Torino, Regione Piemonte e Archivio di Stato di Torino, 1991, p. 29.

[11] ASUT, Mandati di pagamento, XII.C. 7, p. 31. In data 1 gennaio 1792 è registrato l'ultimo mandato di pagamento per l'affitto della torre, relativo al trimestre precedente.

[12] ASUT, Mandati di pagamento, XII.C. 6. Il 1° luglio 1781 viene registrato il primo mandato di pagamento per uno stipendio al padre Domenico Canonica, nominato professore di Fisica sperimentale il giorno 8 giugno 1781. Beccaria muore il 27 maggio 1781.

[13] Per la cronaca dettagliata della Séance Royale si veda Prospero Balbo, *Mémoire historique pour les années 1788-1789*, in "Mémoires de l'Académie Royale des sciences", Turin, Briolo, 1790, vol. 9.

[14] Ibid., p. xxix. La *toise* corrispondeva a circa due metri: pertanto l'altezza da livello strada era approssimativamente di 45-46 metri, mentre la terrazza superiore misurava circa 54 metri quadrati.

[15] Il cognome dell'architetto piemontese si trova riportato in letteratura anche nella dizione "Ferroggio"; ma quella filologicamente più corretta è Feroggio.

[16] Binaghi, "Le architetture della scienza", 2000, pp. 165-169.

[17] ASAST, Cartella disegni.

[18] AST, S.R. Tipi e Disegni, Genio Civile, Cart. 12.

[19] ASAST, Cat. 3, c. I, vol. 2, Reg. 16.

[20] ASAST, Verbale adunanze della Classe di scienze fisiche e matematiche del 28 novembre 1790.

[21] "Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino", vol. 10, 1790-1791, pp. xlvi-xlvii.

[22] Egli stesso ce ne dà una descrizione nei capitoli II e III del *Gradus Taurinensis*.

[23] "Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino per gli anni 1802 e 1803", nota a p. xlii.

[24] Si veda il *Verbale adunanze della Classe di Scienze fisiche e matematiche* del 3 luglio 1794.

[25] Mario Piacenza, *Note biografiche e bibliografiche e nuovi documenti su G.B. Beccaria* in "Bollettino storico-bibliografico subalpino", anno X, n. 3. Pinerolo, Tipografia sociale, 1904.

In effetti dal testamento olografo di Beccaria redatto il 19 agosto 1779 risulta invece che egli aveva lasciato i suoi manoscritti agli abati Canonica ed Eandi. Secondo Mario Piacenza è probabile quindi che il Beccaria avesse dato al conte Balbo, mentre era ancora in vita, alcuni dei suoi manoscritti e i rimanenti li avesse lasciati ai due abati. Non corrisponde comunque al vero quanto sostenuto nell'opuscolo pubblicato a cura del Ministero della Pubblica Istruzione nel 1956 secondo cui fu Beccaria a trasportare gli strumenti e i libri in Accademia. Infatti, non solo la nuova Specola fu costruita dopo la sua morte, ma egli non fu mai membro dell'Accademia delle Scienze.

[26] Verbale del Consiglio di Amministrazione dell'Accademia delle Scienze del 18 marzo 1817.

[27] Giovanni Plana. *Observations astronomiques faites en 1822, 1823, 1824, 1825 à l'Observatoire royal de Turin*, in "Memorie della R. Accademia delle Scienze", vol. 32, 1828, p. viii.

[28] ASOATO, faldone 2, fascicolo 2.

[29] Goffredo Casalis, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, Torino, Maspero e Marzorati, 1851, vol. 21, pp. 818-820.

[30] La lista, redatta dallo stesso Plana in data 9 gennaio 1823, è inclusa nel verbale del Consiglio di amministrazione della R. Accademia delle Scienze dell'11 gennaio 1823.

[31] Verbale del Consiglio di amministrazione dell'Accademia delle Scienze del 3 febbraio 1864.

[32] *La commémoration de Jean Schiaparelli*, in "Revue générale des Sciences", 30 giugno 1935.

[33] Francesco Porro, *Alessandro Dorna*, Torino, Tip. Reale, 1886.

[34] Francesco Siacci, *Alessandro Dorna: commemorazione e catalogo delle sue pubblicazioni*, in "Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino", vol. 22, 1887, pp. 247-252.

[35] ASOATO, faldone 1, fascicolo 4.

[36] Edmondo Casati, *R. Osservatorio di Torino: nuova sede a Pino Torinese*, in "Giornale del Genio civile", Roma, Stab. tipo-litografico del Genio civile, 1914, p. 3.

[37] Ibid.

[38] Francesco Porro, *Osservazioni di stelle variabili eseguite a Torino e a Soperga*, in "Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino", vol. 462/2s, 1896, pp. 281-283.

[39] Legge 30 luglio 1896.

[40] Casati, *R. Osservatorio di Torino*, 1914, p. 4. Del plastico citato purtroppo non abbiamo più traccia.

[41] Giovanni Boccardi, *Pel nuovo Osservatorio di Torino: relazione e proposte*, Torino, Tip. Cassone, 1907.

[42] Giovanni Boccardi, *Relazione sull'attività scientifica del R. Osservatorio di Torino durante l'anno 1906-07*, Torino, Tip. Cassone, 1907, pp. 7-8

[43] Giovanni Boccardi, *Il nuovo Osservatorio di Torino*, Torino, Tip. Artigianelli, 1912. In "Saggi di astronomia popolare", 1912, n. 9.

[44] Questo decreto regolò gli osservatori fino al 1942, anno in cui la legge 8 agosto 1942, n. 1145, Riordinamento dei Regi osservatori astronomici, tornò sulla materia.

[45] Le notizie su Giulio Bemporad sono tratte dal necrologio scritto dal Volta, pubblicato nel vol. 19, 1948, delle "Memorie dellaSocietà Astronomica Italiana".

[46] Il Consiglio di amministrazione, nominato dal Ministro della Pubblica Istruzione, era composto dal Direttore, da un rappresentante del Ministero delle Finanze e da una terza persona nominata dal Ministro stesso.

[47] Gino Cecchini, *Il R. Osservatorio Astronomico di Torino in Pino Torinese*, Bologna, Poligr. Il Resto del Carlino, 1943. Anche in "Coelum", vol. 13, 1943, n. 1-3, p. 5.

[48] Alla fine dell'Ottocento fu scoperto che la Terra era soggetta ad un continuo assestamento del polo di figura rispetto all'asse di rotazione. Nel 1900 si decise di tenere sotto continuo controllo questo fenomeno, e fu fondato il Servizio Internazionale delle Latitudini ad opera dell'italiano Fergola. Vennero istituite cinque Stazioni osservative poste tutte alla stessa latitudine boreale di 39°08′: Carloforte (Isola di San Pietro, in Sardegna), Mizusawa (Giappone), Kitab presso Samarcanda (Uzbekistan), Gaithersburg e Ukiak (Nord America). Successivamente venne aperta una sesta stazione nell'emisfero australe a La Plata (Argentina).

[49] Mario Girolamo Fracastoro, *Presentazione*, in "Annuario 1968 (bisestile)", Catania, Scuola Salesiana del libro, 1967, p. 5.

[50] Mario Girolamo Fracastoro, *Situazione, piano di riassetto e di attività scientifica dell'Osservatorio astronomico di Torino*, in "Annuario 1968 (bisestile)", Catania, Scuola Salesiana del libro, 1967.

[51] La nuova montatura fu eseguita, tra il 1980 e il 1981, presso l'Officina meccanica Ezio Mandelli di Collegno.

[52] Il primo elaboratore, un IME-Sistema, venne acquistato nel 1970 e doveva servire per elaborare il passaggio da coordinate cartesiane x, y a coordinate astronomiche α, δ. Nel 1975 venne acquistato un calcolatore elettronico PDP-11/10.

[53] Nel 1998 le sette cantine sottostanti i locali della biblioteca furono completamente risistemate e dotate di scaffalature compatte, che hanno sostituito le vecchie scaffalature metalliche acquistate da Fracastoro. Nei "compact", in successivi trasferimenti, sono stati poi sistemati i periodici cessati e le annate più vecchie dei periodici in corso, le pubblicazioni degli osservatori, le effemeridi e gli annuari.

[54] Mario Girolamo Fracastoro, *Attività dell'Osservatorio*, in "Annuario 1969", Catania, Scuola Salesiana del libro, 1968, p. 28.

I direttori dell'Osservatorio

Valeria Calabrese

Tra il 1759 – per consuetudine l'anno in cui Giovanni Battista Beccaria allestì un "piccolo osservatorio" sulla torretta della sua casa, nell'attuale via Po – fino al 1984, anno del collocamento a riposo di Mario Girolamo Fracastoro, ultimo esponente del tradizionale indirizzo di ricerca che faceva capo all'astronomia classica prima dell'ampliamento degli studi e delle indagini al settore della moderna astrofisica stellare, extragalattica e del Sistema Solare, undici direttori si sono avvicendati alla guida della Specola subalpina.
Ne presentiamo brevemente i profili biografici, gli indirizzi di ricerca e i principali lavori svolti nel corso della loro attività[1].

Giovanni Battista Beccaria

Francesco Ludovico Beccaria nacque a Mondovì (Cuneo) il 3 ottobre 1716. Entrato a sedici anni nella Congregazione dei Chierici regolari delle Scuole Pie, assunse il nome di Giovanni Battista o Giambatista (nelle sue lettere, così come nei suoi scritti, compaiono entrambe le varianti). Terminata la sua formazione, nel 1744 fu chiamato a ricoprire la cattedra di Filosofia nella scuola madre di San Pantaleo a Roma: "... Ma il bello, che universalmente piace, non era forse troppo conveniente al suo temperamento, onde sebbene scrivesse con somma purità le due lingue, non potea primeggiare nella divina arte del dire, perciò rivolse la sua applicazione agli studi matematici"[2].
Si preparava nel frattempo lo scenario della sua futura carriera a Torino, dove Vittorio Amedeo II aveva riorganizzato l'Università prescrivendo nuove costituzioni, erigendo il nuovo palazzo in via Po e infondendo nuova vita nel corpo insegnante. Questa riforma fu continuata sotto Carlo Emanuele III, che nel 1748 offrì a Beccaria l'insegnamento della Fisica sperimentale nell'Ateneo cittadino, incarico che egli accettò e che svolse per oltre trent'anni, fino alla morte. Le sue lezioni, fondate sulle teorie di Galileo e Newton con riferimenti al recente pensiero scientifico che comprendeva Kepler, Descartes, Huygens, Leibniz e Franklin, erano in netto contrasto con l'aristotelismo che aveva improntato la dottrina dei suoi predecessori, del tutto avulsi dallo sperimentalismo e dalla fisica matematica[3].
Beccaria fu in Italia, e specialmente in Piemonte, con l'esempio, l'insegnamento e gli scritti, stimolo alla generazione di scienziati che fiorì nell'ultimo quarto del XVIII secolo. Egli raccolse intorno a sé una cerchia di giovani, tra i quali Giovanni Francesco Cigna (1734-1790), Joseph-Louis Lagrange (1736-1813) e Giuseppe Angelo Saluzzo di Monesiglio (1734-1810), che nel 1757 furono tra i fondatori a Torino di una Società scientifica di carattere privato che nel 1783 divenne l'Accademia delle Scienze, cui tuttavia Beccaria non appartenne mai[4]. Accettò con slancio, invece, le nomine a membro dell'Accademia delle Scienze di Bologna e della Royal Society di Londra.
Egli fu essenzialmente interessato ai fenomeni elettrici. La sua prima opera, *Dell'elettricismo artificiale e naturale libri due*, data alle stampe nel 1753 per i tipi di Filippo Antonio Campana, gli valse l'apprezzamento dello stesso Franklin. Tra i due – che non si conobbero mai di persona – nacque un sentimento di stima reciproca che portò a un intenso scambio epistolare durato diversi decenni.

Alla pagina precedente

Giovanni Battista Beccaria (1716-1781)
Liceo classico G.B. Beccaria, Mondovì
(cortesia di Kim Williams)

Sotto la sua direzione furono costruiti i primi parafulmini che vennero collocati sopra la sua casa in via Po, al Castello del Valentino, al Duomo di Milano.

Nel 1756, invitato a Bologna a tenere un corso di esperienze presso il locale Istituto delle Scienze, Beccaria indirizzò a G.B. Beccari alcune lettere che, raccolte nell'opera edita nel 1758 *Dell'elettricismo. Lettere di G.B. Beccaria membro della Società Reale di Londra, e dell'Accademia delle Scienze di Bologna ... dirette al chiarissimo signor Giacomo Bartolommeo Beccari preside perpetuo e professore di chimica nell'Istituto di Bologna* (stamperia All'insegna dell'Iride), furono considerate una vera summa sull'argomento.

Per dedicarsi più agevolmente ai suoi studi, Beccaria fece costruire un piccolo laboratorio-osservatorio a Garzegna, nei pressi di Mondovì. L'indagine sui fulmini – che attirava per mezzo di un parafulmine – gli procurò una certa fama presso i contadini locali: "la plebe lo ammirava come stregone [...] e molte persone d'ogni ceto ricorrevano a lui per avere i numeri che dovevano uscir all'estrazione della lotteria [...] In breve si può dire che fossero compìti tutti i suoi desideri eccetto quello di abbracciare Franklin, oggetto della sua ammirazione ed emulazione"[5].

Il successivo indirizzarsi verso studi di carattere astronomico fu determinato dal passaggio della cometa di Halley nel 1759, quando il re Carlo Emanuele III, interessato all'osservazione del cielo, commissionò a Beccaria la realizzazione di un telescopio da collocarsi nei giardini reali.

In seguito a quest'evento e dietro suggerimento di padre Ruggero Boscovich, il sovrano affidò a Beccaria la misura dell'arco del meridiano di Torino. I risultati, conseguiti con la collaborazione del suo assistente e allievo Domenico Canonica, furono pubblicati nel 1774[6]. L'esattezza dell'indagine, aspramente criticata dall'astronomo César-François Cassini de Thury (direttore dell'Osservatorio di Parigi), trovò conferma soltanto nel 1827, al termine di una verifica condotta da parte di una Commissione di ingegneri e geografi sotto la direzione di Giovanni Plana: il *Gradus* misurato da Beccaria differiva di soli 13" d'arco da quello misurato dalla commissione.

Per quanto concerne la notizia riportata da Giuseppe Eandi circa l'allestimento da parte del fisico piemontese di un "piccolo osservatorio" situato sulla torretta della sua casa, in via Po, essa è da ricondursi al periodo di poco successivo al passaggio della cometa, più esattamente al 1761. Ancora negli anni 1788-1789, un anno prima della fondazione ufficiale della Specola torinese presso il palazzo dell'Accademia delle Scienze, le "Mémoires de la Académie Royale des Sciences" riportano la notizia di questo primo punto di osservazione in Torino[7].

Ammalatosi gravemente nel 1778, Beccaria morì a Torino il 27 maggio 1781[8]. Così l'abate Tommaso Valperga di Caluso, suo allievo e amico, ebbe a ricordarlo: "Voi udiste molte cose di quell'uomo, ma io ho ancora innanzi l'immagine del maestro. Quanto svariato ed eloquente fu nel ragionare! Di quale diligenza nell'interrogare la natura! In matematica certo non contese gli onori al Bosckovich [sic], ma deh quante lode non gli venne e dalla scienza dell'elettrico e da quella schiera di giovani, che emulando le scuole de' nostri vicini, salirono poi in tanta rinomanza! Da quali era a desiderare ch'egli giammai non si fosse partito. Se non ché forse troppo pronto alla collera, dai discepoli che di parole avea offeso, fu come dannato all'ostracismo"[9].

Tommaso Valperga di Caluso (1737-1815)
Collezione Simeom, D 1336
Su concessione dell'Archivio Storico della Città di Torino

Tommaso Valperga di Caluso

Tommaso Valperga di Caluso dei conti di Masino nacque a Torino il 20 dicembre 1737. Inviato all'età di dodici anni a Malta in qualità di paggio del Gran Maestro dei Cavalieri, si trasferì in seguito a Roma presso il Collegio Nazareno. Richiamato dal padre in Piemonte, intraprese per breve tempo la carriera militare nella Marina sarda in qualità di comandante di un'unità nella rada di Villefranche.

Nel corso del suo soggiorno romano strinse rapporti con i cardinali Stefano Borgia e Alessandro Albani, all'epoca i massimi fautori e restauratori del neoclassicismo di Johann Joachim Winckelmann; ad essi si accostò, per la sua stessa educazione classica e per il suo amore nei confronti della grecità, quantunque né l'archeologia né l'antiquaria siano di fatto mai entrate nell'ambito della sua ricerca e dei suoi interessi.

All'età di 24 anni, nel 1761, entrò nell'ordine di San Filippo Neri a Napoli e, con l'incarico di bibliotecario, proseguì gli studi fino al 1768, anno in cui il governo napoletano escluse tutti gli stranieri dagli ordini religiosi.

Nel 1769 fece ritorno a Torino, dove fondò una società letteraria, la "Sampaolina". Nella capitale subalpina fu inoltre membro dell'Accademia di Pittura, del Grande Consiglio dell'Università e dell'Accademia delle Scienze, nella quale dal 1783 al 1801 ricoprì la carica di segretario perpetuo. Direttore dell'Osservatorio per la parte astronomica dal 1801, a partire dal 1802 fu anche direttore dell'Accademia delle Scienze per la classe di Scienze fisiche e dal 1804 bibliotecario aggiunto. In questo ruolo collaborò alla redazione del ricco catalogo della biblioteca dell'Istituto, operazione già in corso da un paio d'anni (esattamente dal 23 maggio 1802)[10].

Fu docente di Letteratura greca e orientale e Astronomia (quest'ultima disciplina fino al 1811, quando si dimise volontariamente lasciando la cattedra a Giovanni Plana) presso l'Università di Torino.

Grazie alla sua ampia cultura seppe circondarsi delle personalità più importanti dell'ambiente scientifico e letterario piemontese, guadagnandosi la riconoscenza e l'ammirazione del più ardito dei romantici italiani, Ludovico di Breme[11]. A detta di Vincenzo Gioberti, Valperga fu, a unanime parere dei contemporanei, "l'uomo più dotto d'Italia e forse il savio più universale dei suoi tempi"[12].

Nel corso di un viaggio a Lisbona nel 1872 conobbe Vittorio Alfieri[13]. Fra i due nacque una sincera amicizia, tanto da indurre il celebre astigiano a dedicargli la tragedia *Saul*. Valperga continuò a frequentare Alfieri anche negli anni successivi e gli fu vicino fino alla morte, scrivendo egli stesso le pagine finali della *Vita* e curando in seguito la pubblicazione delle opere postume.

I suoi scritti più importanti nel campo degli studi matematici ebbero per oggetto i fondamenti del calcolo infinitesimale e le geodetiche dell'ellissoide di rotazione. Notevole per ampiezza e profondità di vedute è l'ampia memoria presentata all'Accademia delle Scienze nel 1787 *Des différentes manières de traiter cette partie des mathématiques que les uns appellent calcul différentiel et les autres méthodes de fluxions*[14], nella quale Valperga presentò un'interpretazione del calcolo delle flussioni di Newton cercando di dimostrarne la maggior

Antonio Maria Vassalli Eandi
(1761-1825)
Collezione Simeom, C 7614
Su concessione dell'Archivio
Storico della Città di Torino

esattezza e utilità rispetto al calcolo differenziale di Leibniz. Morì a Torino il 1° aprile 1815[15], avendo già provveduto in vita a donare alla biblioteca universitaria la sua ricca collezione di manoscritti ebraici e arabi, di incunaboli e di preziose edizioni di cinquecentine e di altri rari libri di lingue orientali[16].

A proposito dell'ultima fase della sua vita, ricorda Carlo Boucheron: "Così egli in robusta e florida vecchiezza giovava le comuni lettere coi ragionari, non men che cogli scritti. Tant'era lungi, che l'età matura gli arrecasse languidezza, che nessuno sperimentò mai il Caluso più tardo di sé stesso, come se il timore della morte il rendesse più pronto. Spesse fiate ripigliando la penna, o compieva il già cominciato, od altre cose scrivea secondo gliene veniva offerta occasione"[17].

A fronte delle eccellenti doti dimostrate nei diversi ambiti della letteratura e delle scienze, di Valperga Caluso è stato tuttavia rimarcato un "sostanziale indifferentismo politico e anche letterario; in quanto mancò al Caluso una concezione organica delle lettere e della socialità delle lettere che concepì sempre come un 'sollazzo' o un diversivo; quand'anche avvertisse (in ciò superiore alla comune degli illuministi suoi contemporanei) l'autoinsufficienza della ragione, l'indipendenza e corresponsione reciproca del Bello e del Vero, l'impegno simultaneo della scienza e della poesia: ma senza, tuttavia, che la scienza in ultima analisi trascendesse la ricerca empirica (nella quale il Caluso fu, peraltro, dottissimo ed espertissimo, come insegnano i suoi lavori sul calcolo differenziale, sull'orbita di Urano [...] e la poesia in ultima analisi trascendesse l'empirismo e il conformismo della tradizione accademico-classicistica"[18].

Antonio Maria Vassalli Eandi

Antonio Maria Vassalli nacque a Torino il 30 gennaio 1761. Rimasto orfano di padre in giovanissima età fu educato dallo zio materno, l'abate Giuseppe Eandi, professore di Fisica presso l'Ateneo torinese. Alla morte di questi, per gratitudine, decise di aggiungere il suo cognome al proprio. A soli 23 anni prese i voti.

Appassionato di geometria, scienze naturali (botanica e agraria), etica, letteratura, docente di Filosofia a Tortona fino al 1792, nell'agosto dello stesso anno fu chiamato dall'Università di Torino (era stato anche allievo di Beccaria) in qualità di professore di Fisica aggiunto; nel 1801 divenne ordinario. Nominato per la prima volta segretario della classe di Scienze fisiche e matematiche presso l'Accademia delle Scienze nel 1804 (segretario perpetuo dal 1815), nel 1805 fu insignito della Legion d'Onore da Napoleone e ottenne la nomina a segretario del Consiglio di amministrazione dell'Università di Torino.

Nel 1806 ebbe l'incarico di direttore dell'Osservatorio per la parte meteorologica, carica riconfermata nel 1814 (nel 1812 aveva inoltre assunto la direzione del Museo di Storia naturale). Anche dopo la nomina di Giovanni Plana a direttore dell'Osservatorio per la parte astronomica, la conduzione della Specola nel suo complesso continuò a essere affidata a Vassalli Eandi fino alla sua morte. Nel 1820 pubblicò sugli atti dell'Accademia delle Scienze le osservazioni meteorologiche effettuate da suoi predecessori, Ignazio Somis e Giovanni Giacomo Bonino, e da lui stesso dal 1757 al 1817[19].

Giovanni Plana (1781-1864)
Osservatorio Astronomico
di Torino

Instancabilmente dedito allo studio, a questo sacrificava parte della notte: "Solea talora coricarsi supino, o male adagiato, per render breve il sonno, ovvero cercava egli di fugarlo col frequente uso di quell'Indiana decozione [il caffè], un tempo bevanda di persone agiate, or fatta di uso forse troppo comune"[20]. La sua eclettica attività di ricerca lo portò a produrre e pubblicare oltre 150 lavori: la prima opera destinata a metterlo in luce in ambito scientifico, *Memoria sopra il bolide degli 11 settembre 1784 e sopra i globi di fuoco in generale* (Torino, Stamperia Reale) risale al 1786.

Seguendo le orme di Beccaria si occupò di elettricità: promosse la diffusione dell'uso del parafulmine, inventò l'elettrometro a listelle d'oro, misurò la diversa conducibilità elettrica dei metalli.

In campo meteorologico, nel 1799 descrisse un modello di termografo di nuova concezione, il primo basato su un termometro a mercurio.

Nello stesso anno partecipò alla Commissione dei Pesi e delle Misure di Parigi, convocata dall'Institut de France per definire i campioni di lunghezza e di massa e impostare il sistema metrico decimale. Al suo ritorno consegnò all'Accademia torinese "il ferreo autentico modello dell'archetipo del metro" e aggiornò a più riprese il *Saggio del sistema metrico della Repubblica Francese col rapporto delle sue misure a quelle del Piemonte e con alcune osservazioni sul medesimo*, edito nel 1798 a Torino per i tipi di Pane e Barberis.

Tra i lavori nel settore dell'agronomia si distinsero gli studi sulla coltivazione dell'arachide, sulla difesa delle piante dalle malattie e sulla bachicoltura, esiti di sperimentazioni compiute personalmente da Vassalli nel suo podere situato a circa 4 chilometri dai confini della Torino dell'epoca.

Alla ricerca affiancò le attività di segretario dell'Accademia e di insegnante. Nel 1805 pubblicò una storia dell'Accademia delle Scienze a partire dal 1792[21] e nel 1815 un saggio comprendente il catalogo della biblioteca dell'Accademia dalla sua fondazione nel 1759[22].

Nominato nel 1823 membro della giunta accademica incaricata di riordinare il Museo Egizio, si dedicò allo studio delle proprietà igrometriche dei capelli delle mummie. Tuttavia, nonostante il continuo e assiduo impegno, i suoi ormai decennali problemi di salute si aggravarono progressivamente fino a condurlo alla morte, avvenuta a Torino il 5 luglio 1825[23].

Fu ricordato non soltanto per essere stato un ottimo docente, "il suo amore per gli allievi gli avea insegnato a conoscere negli occhi degli ascoltatori, se aveano ben compreso [...] e quando si accorgeva del contrario in altra maniera spiegava la proposizione fin che fosse da tutti intesa"[24], ma anche per la gentilezza d'animo e la grande disponibilità verso "quanti il richiedessero di aiuto, di conforto o di consiglio"[25], come in occasione dei ripetuti terremoti nel Pinerolese nel 1808, quando "conservò sempre in camere fessurate, in mezzo a case rovinate e ad un popolo spaventato, tutta la tranquillità che si può avere [...] e così poté essere utile agli abitatori di quelle contrade"[26].

Giovanni Plana

Nacque a Voghera (Pavia) il 6 novembre 1781. Nel 1796, poco dopo l'esito vittorioso della prima battaglia della Campagna d'Italia di Napoleone presso Montenotte, eresse un albero della libertà

nel cortile della scuola di Sant'Agata in cui frequentava corsi di retorica, costringendo in tal modo la famiglia, per preservarlo dalle accuse di bonapartismo, a inviarlo a Grenoble presso alcuni zii. Qui frequentò l'École centrale, istituzione che offriva ampio spazio all'insegnamento delle discipline scientifiche, e nel 1800 vinse un concorso di ammissione agli studi universitari presso l'École polytechnique di Parigi, i cui docenti erano Lagrange (analisi e meccanica), Laplace (astronomia), Monge (geometria), Berthollet (chimica).
Terminati gli studi, nel 1803 rientrò in Italia dove, per intercessione di Lagrange, fu nominato professore di Matematiche alla Scuola imperiale di Artiglieria del Piemonte con sede a Torino, trasferita nel 1805 ad Alessandria.
Nel marzo 1811 ottenne, in seguito alla rinuncia da parte dell'abate Tommaso Valperga di Caluso, la cattedra di Astronomia presso l'Università di Torino; tre mesi più tardi fu eletto membro della classe di Scienze esatte presso l'Accademia delle Scienze. Ancora nel 1811 diede alle stampe lo studio *Sulla teoria dell'attrazione degli sferoidi ellittici*[27] e, su incoraggiamento di Barnaba Oriani (direttore dell'Osservatorio di Brera), iniziò a lavorare sul problema del calcolo dell'orbita lunare. Due anni più tardi divenne direttore dell'Osservatorio Astronomico torinese, incarico che ricoprì per oltre cinquant'anni.
Nel 1815, con la Restaurazione, in seguito alla soppressione dell'insegnamento di Astronomia e fino al suo ripristino da parte di Vittorio Emanuele I, Plana fu titolare della cattedra di Calcolo infinitesimale. Fu anche epurato dall'Accademia delle Scienze (al pari di tutti gli eletti nel periodo napoleonico) ma subito riammesso. Nel 1842 ne divenne vicepresidente e nel 1851 presidente.

Nel 1816 fu chiamato a insegnare meccanica razionale presso l'Accademia Militare torinese e nel 1821 assunse l'impegno, su proposta del direttore Cesare Saluzzo, della direzione particolare degli studi matematici. Nel 1817 sposò Alessandra Maria Lagrange, nipote di Joseph-Louis.
Durante i moti del 1821, accusato di parteggiare per l'indipendenza italiana – accusa che non ebbe seguito grazie a una fama ormai largamente consolidata – ebbe a suo sostegno il barone Franz Xavier von Zach, cultore delle scienze e delle discipline astronomiche nonché suo grande ammiratore, che lo consigliò di tenersi al di sopra *des affaires politiques*.
Nello stesso anno ricevette l'incarico, insieme all'astronomo di Brera Francesco Carlini, dei lavori geodetici inerenti la misura di un arco di parallelo a una latitudine media tra polo ed equatore in Piemonte e in Savoia. Una apposita Commissione, composta dai due astronomi e da ufficiali piemontesi e austriaci, portò a termine il lavoro in soli tre anni. I risultati furono pubblicati in due volumi nel 1825 e nel 1827[28].
Nel 1823 erano anche terminate le operazioni di verifica della misura del *Gradus Taurinensis* calcolato da Beccaria. I lavori, ancora condotti dalla medesima Commissione sotto la direzione di Plana, avevano dimostrato che il grado di Beccaria differiva di soli 13" d'arco da quello misurato dalla Commissione e che quindi le polemiche dell'astronomo Cassini erano infondate.
Nel 1832 morì l'amato figlio Luigi di soli 7 anni: il dolore per la sua perdita è testimoniato nell'introduzione all'opera in tre volumi che lo rese famoso, la *Théorie du mouvement de la Lune*, (Turin, de l'Imprimerie Royale), che procurarono all'autore e all'Ateneo subalpino il riconoscimento della comu-

Alessandro Dorna
(1825-1886)
Osservatorio Astronomico
di Torino

nità scientifica internazionale: "... L'énumeration des toutes les causes qui ont retardé la publication de cet ouvrage serai inutile; mais dans ce nombre, il y en a une don't le souvenir pesera toujours douloureusement sur mon coeur. Au moment où j'allais toucher le terme de cette longue carrière, la mort frappa (la journée du 27 mars 1832) l'unique fils qui aurait pu consoler ma vieillesse, en se livrant à l'étude des sciences exactes".

Negli anni successivi compì altre importanti ricerche nei settori dell'analisi, della fisica matematica e della meccanica celeste: ad esempio sulla densità dell'atmosfera, sui pendoli, sulla variazione della temperatura al variare dell'altezza, sui fenomeni d'urto, sulla rifrazione astronomica, sulle orbite dei corpi in moto fra la Terra e la Luna, sul moto delle comete e dei pianeti.

Fu membro della Royal Society e della Astronomical Royal Society di Londra che gli tributarono ambìti riconoscimenti, dell'italiana Accademia dei Quaranta, dell'Académie des Sciences di Parigi. Quest'ultima, che nel 1826 lo nominò Corrispondente della sezione di geometria, nel 1828 gli conferì insieme a Carlini il premio Lalande e nel 1860 lo elesse suo Associé étranger.

In patria fu benvoluto dalla dinastia sabauda: Vittorio Emanuele I appoggiò la sua richiesta di trasferire la sede dell'Osservatorio Astronomico dal Palazzo dell'Accademia delle Scienze a Palazzo Madama, impresa completata nel 1822 al termine dei lavori di costruzione della nuova Specola sulla torre più occidentale tra quelle a Nord dell'edificio. Carlo Felice gli assegnò il titolo di Astronomo Reale nel 1827, Carlo Alberto la decorazione dell'Ordine civile di Savoia, il titolo ereditario di barone nel 1844 e nel 1848, dopo la proclamazione dello Statuto, lo nominò senatore. Da Vittorio Emanuele II fu insignito del gran cordone dell'Ordine dei Santi Maurizio e Lazzaro. All'estero, l'Imperatore d'Austria lo decorò con la Corona di Ferro.

Morì improvvisamente il 20 gennaio 1864, alcuni giorni dopo avere presentato in Accademia una memoria sulla teoria dei movimenti planetari[29].

La città di Torino, che nutriva per Plana massima stima e ammirazione, pose una lapide commemorativa sulla facciata del Palazzo dell'Accademia e gli intestò una via e una scuola; l'Università gli dedicò un busto.

Alessandro Dorna

Nacque ad Asti il 13 febbraio 1825. In questa città compì i primi studi, quindi si trasferì a Torino dove si laureò in Ingegneria idraulica nel 1848. Giovanni Plana, di cui era stato allievo cogliendone l'invito a rivolgere i propri interessi verso le discipline matematiche e astronomiche, lo propose nel 1850 per la cattedra di meccanica razionale presso l'Accademia Militare, insegnamento al quale Dorna attese fino all'anno della sua morte. Il suo *Elementi di meccanica razionale* (Torino, Arnaldi), pubblicato nel 1865 ad uso degli allievi dell'Accademia, fu più volte ristampato.

Morto Plana nel 1864 e in seguito al rifiuto di Giovanni Virginio Schiaparelli di trasferirsi da Brera a Torino, a dirigere l'Osservatorio fu inviato temporaneamente il professor Gilberto Govi fino alla nomina ufficiale di Dorna, che successe a Plana nel 1865 anche nella cattedra di Astronomia presso l'Università (a partire da questa data l'Università di

Torino era intanto subentrata all'Accademia delle Scienze nell'amministrazione della Specola).
Immediatamente Dorna si dedicò alla ricerca di fondi per incrementare la dotazione strumentale e il personale dell'Istiituto. Nel 1866 diede inizio alla pubblicazione del "Bollettino meteorologico del Regio Osservatorio dell'Università di Torino", stampato a cura dell'Accademia delle Scienze. In questa pubblicazione venivano inserite anche osservazioni astronomiche di carattere particolare.
Pur disponendo di scarsi mezzi, nel corso degli oltre vent'anni della sua direzione la Specola torinese portò a termine numerosi lavori, tra i quali le osservazioni di stelle cadenti[30]. Per facilitare questo lavoro di osservazione Dorna compilò un catalogo, corredato di un atlante, di stelle dalla prima alla quarta grandezza, pubblicato nel 1871 con il titolo *Catalogo delle 634 stelle principali visibili alla latitudine media di 45° colle coordinate delle loro posizioni medie per l'anno 1880, ed Atlante di 12 carte contenenti le dette stelle proiettate stereograficamente sull'orizzonte, di due in due ore siderali, coi circoli paralleli di declinazione di 10 in 10 gradi*[31].
Nel 1874 partecipò alla spedizione a Muddapur (Indie orientali), organizzata dal direttore dell'Osservatorio Astronomico di Palermo Pietro Tacchini con il sostegno del Ministero della Pubblica Istruzione per osservare il transito di Venere sul Sole. Nel 1882 studiò nuovamente in Torino lo stesso transito e le sue osservazioni e deduzioni si distinsero per il rigore dimostrato e la precisione dei risultati[32].
Nello stesso periodo il Consorzio Universitario torinese, costituito nel capoluogo subalpino allo scopo di sostenere finanziariamente l'Università e gli istituti da essa dipendenti grazie a una convenzione fra Provincia e Comune[33], diede a Dorna l'opportunità di acquistare un telescopio equatoriale, vale a dire un telescopio rifrattore con obbiettivo acromatico – prodotto dalla ditta Merz di Monaco di Baviera – di 30 cm di diametro e distanza focale di quattro metri e mezzo. Lo strumento, installato nel 1886 sotto una cupola girevole di otto metri e mezzo di diametro e cinque metri e mezzo di altezza, rimase il maggiore in dotazione all'Osservatorio fino al 1971, quando fu inaugurato il telescopio Marcon[34].
Dorna prese parte a numerose commissioni scientifiche e fu membro di diversi istituti e accademie: dal 1867 del Regio Istituto Lombardo, dal 1869 dell'Accademia delle Scienze di Torino e dal 1872 dell'Accademia nazionale dei Lincei. Nel 1868 gli fu affidata la reggenza della cattedra di Geodesia presso la Scuola di Guerra e fu eletto rappresentante dell'Accademia delle Scienze di Torino presso il Consiglio direttivo della Scuola di Applicazione degli Ingegneri.
Alle sue opere di carattere astronomico vanno aggiunti numerosi studi nel campo della matematica pura e applicata, pubblicati negli "Annali di Matematica" di Roma e nel "Giornale di Matematica" di Napoli.
Dorna fu il primo a rimarcare, dopo quasi sessant'anni dallo stabilimento dell'Osservatorio nei locali di Palazzo Madama, l'inadeguatezza della sede, proponendo, in una lettera al rettore dell'Università datata 15 dicembre 1883, la sistemazione dell'attuale edificio oppure la costruzione di un nuovo Istituto[35].
Morì nella sua villa presso Sant'Ambrogio di Torino il 19 agosto 1886 per i postumi di una caduta dalle scale dell'Osservatorio[36].
Come ebbe a dire Francesco Siacci nella sua com-

Francesco Porro de' Somenzi
(1861-1937)
Biblioteca dell'Università
di Genova

memorazione, "... la nostra Accademia perdeva un socio antico e valoroso, l'Università di Torino un egregio professore, l'Osservatorio Astronomico un operoso direttore, le scienze matematiche un cultore esimio, i colleghi un amico carissimo"[37].

Francesco Porro de' Somenzi

Nacque a Cremona il 5 maggio 1861. Laureatosi nel 1882 in Fisica a Pavia, dove seguì i corsi di matematiche superiori tenuti dall'analista Felice Casorati e dal geometra e fisico-matematico Eugenio Beltrami, nel 1883 entrò dapprima come allievo astronomo presso l'Osservatorio Astronomico di Brera, quindi nel 1885 si trasferì a Torino con la qualifica di astronomo aggiunto. Nel 1886, a soli 25 anni, in seguito alla morte improvvisa di Alessandro Dorna ottenne la nomina a direttore della Specola torinese e la cattedra di Astronomia all'Università, che mantenne fino al 1902. Nel 1887, per titoli acquisiti, conseguì la libera docenza.

A complemento delle operazioni di longitudine e latitudine eseguite da Dorna nell'ultimo periodo della sua vita, tra il 1890 e il 1891 Porro si occupò di determinare l'azimut assoluto all'Osservatorio di Torino utilizzando lo strumento trasportabile di Repsold[38]. In seguito, i suoi propositi di occuparsi ulteriormente di latitudine così come di osservazione di comete andarono disattesi non soltanto a causa dello stato precario delle cupole dell'Osservatorio che impedivano l'utilizzo corretto di alcuni strumenti, ma anche per il crescente inquinamento luminoso che rendeva la principale piazza cittadina un luogo ormai inadatto ad osservare il cielo.

L'ex direttore dell'Osservatorio di Capodimonte Luigi Carnera ben descrive nelle sue memorie la Specola torinese a fine Ottocento: l'interminabile scala a chiocciola, gli uffici nelle soffitte, i giovani astronomi che discutevano a proposito di ciò che "si sarebbe dovuto fare anche a Torino se le condizioni strumentali e di collocamento l'avessero consentito [...] mi sentivo preso da sconforto non riuscendo ad immaginare come mi potesse esser dato di evadere da quelle soffitte per iniziare una vita più produttiva [...] Ma intanto calcolando, studiando, e soprattutto sfogliando le pubblicazioni numerose, che arrivavano all'Osservatorio dall'Italia e dall'estero, avevo campo di vedere, quale differenza passasse fra il povero istituto che mi ospitava e gli altri nostri, e primi quelli di Capodimonte e di Arcetri per la loro magnifica collocazione..."[39].

Porro pervenne quindi alla proposta, inoltrata alla Casa Reale che rispose favorevolmente, di trasferire una parte delle apparecchiature fuori città. In tal modo ottenne uno spazio nel giardino del Grande Albergo di Soperga, dove installò dal 1893 al 1895 una stazione astronomica per l'osservazione di stelle variabili. I risultati del triennio di lavoro furono dati alle stampe nel 1896[40]. Risale a questo periodo l'individuazione del Bric Torre Rotonda (luogo in cui attualmente sorge l'Osservatorio, nel territorio di Pino Torinese) come area adeguata alla costruzione della nuova Specola.

Tuttavia, Porro non riuscì a completare e realizzare il suo progetto: chiamato sul finire del 1902 dall'Università di Genova per ricoprire la cattedra di Geodesia e Astronomia, lasciò l'incarico al suo successore padre Giovanni Boccardi[41].

Giovanni Boccardi
(1859-1936)
Osservatorio Astronomico
di Torino

Al periodo torinese risale ancora la nomina nel 1894 a presidente della Commissione Glaciologica Italiana, incarico mantenuto fino al 1905; fu anche rappresentante dell'Italia nella Commissione Glaciologica Internazionale.
A Genova Porro divenne socio della Società Ligustica di Scienze naturali e geografiche (diversi anni più tardi, dal 1913 al 1916, fu chiamato a presiederla).
Nel 1905 il governo argentino chiese al ministro d'Italia a Buenos Aires il nominativo di un astronomo di "rinomanza eccezionale" per il riordino dell'Observatorio Nacional de La Plata. Il governo italiano chiese un parere a Schiaparelli, che propose Francesco Porro.
In tal modo Porrò partì alla volta del Sudamerica e nel 1906 fu nominato direttore dell'Osservatorio, che riorganizzò e dotò di nuovi strumenti. Gli fu inoltre affidata la cattedra di Astronomia e il decanato della Facoltà di Scienze dell'Università platense. Nello stesso anno si recò alla Conferenza Geodetica di Budapest in qualità di delegato della Repubblica Argentina.
Tornato a Genova nel 1910, egli riottenne la docenza di Astronomia all'Università, cui vennero ad aggiungersi l'insegnamento della Geografia fisica, la direzione del locale Osservatorio meteorologico (in cui probabilmente avevano luogo anche osservazioni a carattere astronomico) e lo svolgimento di un corso di Fisica tecnica presso la Scuola di Applicazione degli Ingegneri.
Nel corso dell'intera sua carriera manifestò un costante interesse nei confronti della divulgazione delle scoperte scientifiche, cui contribuì presentando conferenze presso le Università Popolari, partecipando alla fondazione della Società di Cultura a Torino, collaborando con la "Rivista di Astronomia e Scienze affini", organo della torinese Società Astronomica Italiana, pubblicando articoli su quotidiani. All'età di settantatre anni pubblicò un saggio dal titolo *I problemi dell'Universo*[42].
Il suo lavoro più importante consistette nella riduzione dei campi stellari osservati da Giuseppe Piazzi a Palermo, pubblicato nel 1933[43]. Come ebbe a dire nel 1927 in un discorso commemorativo pronunciato nel primo centenario della morte dell'astronomo: "Le vicende avventurose di una vita poco favorevole alla tranquilla prosecuzione di una opera scientifica non mi hanno consentito di attendere continuativamente ed assiduamente al mio compito di calcolatore delle osservazioni eseguite dal Piazzi; ma io vi posso dire con sincera parola che a varie riprese, per intervalli più o meno lunghi, sono ritornato con immensa soddisfazione al lavoro, trovando in esso il massimo, se non forse l'unico, rifugio spirituale nei momenti più turbati di questo periodo storico eccezionale, che tutti noi ha più o meno impetuosamente travolti"[44].
Morì a Genova il 16 febbraio 1937[45].

Giovanni Boccardi

Nacque il 20 giugno 1859 a Castelmauro (Campobasso). Orfano di madre in giovanissima età, a tre anni fu affidato alle cure di uno zio prete che viveva a Napoli. Qui compì i suoi studi, laureandosi in Ingegneria.
Entrato a vent'anni nella Congregazione della Missione, nel 1884 fu ordinato sacerdote. Insegnò matematica nei collegi della Congregazione a Sa-

lonicco, Smirne (dove nel 1887 fu avviato alle osservazioni con il sestante) e in altre località del Medio Oriente. Durante la sua permanenza in queste regioni, oltre all'insegnamento si dedicò alla predicazione e all'organizzazione di attività oratoriali per i giovani.

Tornato in Italia nel 1892 fu dapprima a Napoli, poi a Lecce, ad Acireale e infine, nel 1895, a Roma. Qui perfezionò i suoi studi presso l'Osservatorio del Collegio Romano, all'epoca diretto da Pietro Tacchini. Sotto la guida di Elia Millosevich, che lo iniziò agli studi teorici e al calcolo delle orbite planetarie, fu nominato astronomo aggregato per il biennio 1899-1900 e portò a termine importanti calcoli sul pianetino 416, battezzato *Vaticana* dietro sua proposta[46]. Nello stesso periodo lavorò anche alla Specola Vaticana e all'Osservatorio di Collurania (Teramo).

Alla fine del 1899 fu inviato a Parigi e a Berlino per seguire corsi di perfezionamento in astronomia. Tornò in Italia nel 1900, a Catania, dove ebbe la nomina a professore anziano aggregato presso l'Università e a secondo assistente presso il locale Osservatorio astrofisico. Qui il direttore Annibale Riccò gli assegnò l'incarico di capo ufficio misure e calcoli della fotografia celeste, con il compito di studiare le formule di riduzione delle lastre fotografiche della zona di cielo compresa tra le declinazioni 46° e 55°, assegnata a quell'Osservatorio per il Catalogo astrofotografico stellare[47]. A tal fine Boccardi compilò un catalogo di 3243 stelle di riferimento e descrisse il metodo per la riduzione di oltre 1000 lastre fotografiche; al contempo pubblicò diagrammi astronomici e calcoli di orbite. L'esperienza catanese fu riassunta nella *Guide du calculateur*, pubblicazione in due volumi edita a Parigi per i tipi di Hermann.

Ancora nel 1900 conseguì la libera docenza a Napoli, e nel 1903 vinse un concorso per la cattedra di Astronomia presso l'Università di Torino e la direzione del locale Osservatorio Astronomico, dove fu inizialmente impegnato nella prosecuzione delle osservazioni di meteoriti iniziate dai suoi predecessori. Nella sede di Palazzo Madama elaborò un catalogo di 594 ascensioni rette e portò a termine diversi altri lavori di carattere teorico e pratico.

Al 1905 risale la decisione di pubblicare un "Annuario astronomico" a proprie spese, avendo il Ministero della Pubblica Istruzione sospeso l'erogazione dei fondi destinati alla stampa di questo genere di pubblicazioni, giudicate ormai superate.

Nel 1906 fondò a Torino la Società Astronomica Italiana, il cui organo di stampa fu dal 1907 al 1913 la "Rivista di Astronomia e Scienze affini". Nel 1911 la abbandonò per fondare, ancora a Torino, la Società Urania, a sua volta editrice di un periodico, i "Saggi di Astronomia popolare" (poi "Urania"), che proseguì la sua attività fino al 1943.

Spetta a Boccardi il merito del trasferimento dell'Osservatorio dalla vecchia sede di piazza Castello, ormai insufficiente e inadatta all'attività scientifica, alla nuova struttura edificata sulla collina di Pino Torinese, dotata di moderne apparecchiature e nuovi strumenti tra i quali un astrografo di 20 cm di diametro acquistato nel 1923 con pubblica sottoscrizione sul quotidiano "La Stampa". A Pino Torinese Boccardi si occupò principalmente di determinazioni e variazioni di latitudine.

Tra i molteplici riconoscimenti, in Francia l'Accademia delle Scienze di Parigi gli conferì nel 1916 il premio Valz per l'astronomia; nel 1921 divenne membro del Bureau des Longitudes, nel 1922 dell'Association Française, nel 1924 Officier de l'instruction publique, nel 1927 membro titolare del-

Giovanni Silva
(1882-1957)
Osservatorio Astronomico
di Torino

la Société Astronomique de France. In Italia fu socio corrispondente dell'Accademia degli Zelanti di Acireale, dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei e dell'Accademia scientifico-letteraria ecclesiastica di Napoli. Negli Stati Uniti fu associato alla Washington Academy of Sciences. Fu tra i primi astronomi italiani ad aderire all'International Astronomical Union.
Seri problemi di salute (una graduale ma irreversibile perdita della vista) e i sempre più faticosi spostamenti a Torino per svolgere l'attività di docente costrinsero Boccardi a un forzato ritiro nel 1923, avendo il Ministero risposto negativamente alla sua richiesta di aspettativa dalla carica di direttore della Specola per mantenere soltanto la cattedra presso l'Università.
Amareggiato ma ancora munito di quello spirito battagliero che lo aveva accompagnato per l'intero corso della sua esistenza, così scrisse in una lettera al quotidiano torinese "Il Momento", pubblicata il 2 luglio 1924: "Il valoroso *Momento* ed altri giornali perfino della capitale hanno segnalata l'enormità di quel provvedimento, pel quale un uomo di scienza che mai come ora ha posseduta tanta vivacità d'ingegno, maturità di scienza e vigore di attività e d'iniziativa, avente al suo attivo, fra l'altro, la creazione di un gioiello di Osservatorio in Pino Torinese e di quell'*Annuario Astronomico*, che permette all'Italia di entrare, con poche fra le più grandi nazioni, nel lavoro delle grandi Effemeridi; un uomo infine che, a tutt'oggi, ha dato in luce ben 14 volumi e 276 fra memorie e note, è stato collocato a riposo ben 11 anni prima del limite di età, pel motivo di avere domandata l'aspettativa pel solo ufficio di direttore conservando quello di professore, aspettativa resa necessaria dal logorio dipendente dal continuo strapazzo delle gite Pino-Torino e viceversa: come se un professore universitario, oltre ai meriti scientifici, dovesse possedere eminenti doti sportive, per non dire della enorme perdita di tempo proveniente dai continui spostamenti...".
Soggiornò per qualche tempo in Francia dedicandosi all'apologia religiosa e scrivendo articoli di divulgazione scientifica, quindi tornò in Italia dove morì a Villetta, presso Savona, il 21 ottobre 1936[48].

Giovanni Silva

Nacque a Legnago (Verona) il 26 marzo 1882. Studiò dapprima a Verona e poi a Padova, dove nel 1904 si laureò in Matematica . Successivamente si iscrisse a Fisica per seguire le sue inclinazioni nei confronti della scienza sperimentale, ma dovette interrompere gli studi quando ricevette nel 1905 la nomina ad assistente presso la Stazione astronomica di Carloforte. Soggiornò fino al 1908 in Sardegna, dedicandosi allo studio delle latitudini. Qui conobbe Luigi Volta. Tornato a Padova, divenne assistente presso l'Istituto di Geodesia dell'Università e in questo periodo ebbe i primi contatti con l'Osservatorio Astronomico locale e con il suo direttore Giuseppe Lorenzoni. Nel 1911 fu nominato astronomo, collaborando dapprima con Lorenzoni e poi con il suo successore Antonio Maria Antoniazzi.
Nel 1921 vinse il concorso alla cattedra di Geodesia presso l'Università di Torino, città in cui rimase per cinque anni. A partire dalla fine del 1923, con la messa a riposo di padre Giovanni Boccardi, divenne affidatario della cattedra di Astronomia e direttore dell'Osservatorio di cui resse le sorti fino al

1925, quando fu chiamato a dirigere la Specola di Padova a causa dell'improvvisa morte di Antoniazzi.
Durante la sua permanenza a Torino, con Regio Decreto 31 dicembre 1923 gli Osservatori astronomici assunsero carattere di istituzioni autonome indipendenti dalle Università, con conseguente separazione delle carriere. Furono ufficialmente istituiti i Regi Osservatori di Catania, Milano, Napoli, Padova, Roma, Teramo (Collurania), Torino e Trieste, oltre alla Stazione di Carloforte in Sardegna.
Tornato a Padova nel 1926, sotto la sua guida l'Osservatorio, nonostante gli scarsi mezzi a disposizione, raggiunse posizioni di primo piano nel campo dell'astronomia classica e della meccanica celeste. Grazie alla sua tenacia e alla sua abnegazione, nel 1942 sull'altopiano di Asiago fu inaugurato e affidato alla sua direzione l'Osservatorio astrofisico dell'Università di Padova, dotato delle più moderne attrezzature scientifiche tra cui il più grande telescopio d'Europa. Al progetto di questa nuova struttura Silva aveva iniziato a lavorare già dal 1934.
Collocato fuori ruolo nel 1952, da questo momento si dedicò interamente agli studi e alla ricerca, in particolar modo nel campo dell'astronomia geodetica.
Ricoprì diverse cariche scientifiche ed onorifiche. Oltre a dirigere gli Osservatori di Padova e Asiago e l'Istituto di Geodesia dell'Università di Padova, fu anche direttore della Sezione di Asiago del Centro di Astrofisica del Consiglio Nazionale delle Ricerche.
Dal 1925 fu membro della Commissione Geodetica Italiana e dal 1932 socio dell'Accademia nazionale dei Lincei; inoltre, socio dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere e Arti e dell'Accademia delle Scienze di Padova, socio corrispondente dell'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, dell'Accademia delle Scienze di Torino e dell'Accademia di Verona, socio straniero dell'Istituto di Scienze di Coimbra, membro della Società Astronomica Italiana a partire dall'anno della sua fondazione, della Commissione per il riordinamento degli Osservatori astronomici, della Commissione di vigilanza della Stazione di Carloforte, dell'Unione Astronomica Internazionale e dell'Associazione Geodetica Internazionale.
La sua vasta produzione scientifica può essere sintetizzata in tre filoni di ricerca: astronomia geodetica, geodesia e gravimetria; astronomia classica e meccanica celeste; astrofisica e calcolo delle probabilità.
Morì a Padova il 20 ottobre 1957[49]. Nel discorso commemorativo tenuto all'Accademia nazionale dei Lincei, Francesco Zagar (all'epoca direttore della Specola milanese) ne ricordò il carattere rigoroso: "... Giovanni Silva, per la sua indole naturale, era il tipo dello scienziato esatto, esigente, meticoloso ed onesto. Ogni suo lavoro è condotto a fondo, di ogni argomento amava sviscerare le parti più difficili e complesse, negli scogli che incontrava, e che altri avrebbero messi da parte o ignorati, egli insisteva e si sforzava finché non arrivava ad una soluzione soddisfacente, non disdegnava i dettagli delle questioni, né i problemi minuti specialmente se si trattava di ottenere la massima precisione; ogni ricerca porta l'impronta della chiarezza e della scrupolosità, nessuno dei suoi scritti veniva pubblicato senza essere stato vagliato, perfezionato e messo nella forma esteriore migliore, ed uguale scrupolosità di pensiero esigeva da tutti i suoi collaboratori, mentre giudicava severamente gli scritti superfi-

Luigi Volta
(1876-1952)
Osservatorio Astronomico
di Torino

ciali [...] Anche le questioni più noiose per uno scienziato, quelle amministrative e contabili, erano da lui trattate in modo esemplare, né egli perdeva mai di vista l'importanza del lavoro di officina, dove discuteva coi tecnici e sorvegliava personalmente i lavori"[50].

Luigi Volta

Pronipote del fisico Alessandro, nacque a Como il 27 luglio 1876. Studiò dapprima a Pavia e poi a Milano, quindi tornò a Pavia dove si laureò in Matematica nel 1898. Nominato da Francesco Porro assistente volontario nel 1901, alla partenza di questi per Genova nel 1902 assunse temporaneamente l'incarico di direttore dell'Osservatorio torinese.

Lasciata Torino a causa delle scarse possibilità di crescita professionale offerte dalla Specola subalpina – ancora ubicata a Palazzo Madama e dotata di strumentazioni ormai superate – si recò per un breve periodo ad Heidelberg per fare quindi ritorno in Italia dove, dietro invito del senatore Giovanni Celoria (direttore dell'Osservatorio di Brera) partì alla volta della Stazione astronomico-geodetica di Carloforte. Qui fu impegnato in osservazioni di latitudine finalizzate allo studio del moto dei poli terrestri. Nel 1908 abbandonò la Sardegna per recarsi all'Osservatorio di Brera a ricoprire un posto da assistente; nel 1918 ottenne l'abilitazione alla libera docenza. A Milano Volta si dedicò all'osservazione e allo studio di comete e di piccoli pianeti.

Ancora a Milano, dopo la morte del padre proseguì la sua opera di collaborazione presso l'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere con il compito di riordinare, raccogliere e pubblicare gli scritti del suo avo Alessandro, incarico che portò avanti fino a compimento[51].

La prima guerra mondiale lo costrinse a interrompere tutti i lavori scientifici: con il grado di tenente del Genio fu inviato nel biennio 1916-1917 nel Basso Isonzo e poi trasferito all'aeroporto di Baggio (Milano) in una sezione di dirigibili fino al 1918.

Al termine del conflitto intraprese una ricerca geofisica sui tre laghi lombardi (Maggiore, Como e Lugano)[52], quindi, in collaborazione con il collega Giovanni Silva, fu impegnato a determinare dapprima il collegamento gravimetrico fra la Stazione di Padova e l'Osservatorio di Brera a Milano, e in seguito il collegamento in longitudine delle quattro specole di Milano, Padova, Napoli e Genova[53]. Per svolgere questo studio si servì per la prima volta della radiotelegrafia.

Passata nel 1922 la direzione di Brera a Emilio Bianchi che provvide immediatamente al rinnovo della strumentazione scientifica e al contempo progettò di erigere una nuova succursale, sorta poi a Merate, Volta tornò a occuparsi di astronomia pura dedicandosi, come già avvenuto oltre un decennio prima, all'osservazione di comete e pianetini.

Dal 1925 fu nuovamente a Torino, titolare della cattedra di Astronomia presso l'Università e della direzione del nuovo Osservatorio di Pino Torinese, dove proseguì le sue ricerche avvalendosi di un equatoriale fotografico a corto fuoco e largo campo. Promosse campagne osservative volte all'individuazione sistematica di piccoli pianeti, condusse ricerche di statistica stellare e, nell'ambito dello studio della Luna, compì osservazioni di occultazioni stellari.

Gino Cecchini
(1896-1978)
Osservatorio Astronomico
di Torino

Nel 1938, a seguito dell'entrata in vigore delle leggi razziali, fu allontanato l'astronomo Giulio Bemporad, che si spense nel luglio 1945, poco dopo la riammissione in ruolo.
Alla fine del 1941 Volta ottenne il trasferimento alla direzione dell'Osservatorio di Milano-Brera e Merate, ottenendo che quest'ultimo divenisse sede del Centro di studio per l'Astrofisica siderale: qui fu installato il primo laboratorio fisico moderno per gli studi di astrofisica.
Fu membro dell'Accademia delle Scienze di Torino e dell'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, socio dell'Accademia nazionale dei Lincei e membro della Commissione Geodetica Italiana.
Morì a Milano il 7 ottobre 1952[54]. Così Giovanni Silva ricordò i suoi ultimi giorni: "... Il sano aspetto e la vivacità di spirito del Volta ci lasciavano credere che per molto tempo ancora avremmo potuto godere della sua opera e della sua dedizione alla Società. Subdolamente lo attaccò invece un male che gli tolse lentamente le forze, senza tuttavia originare gravi timori. Mancavano soltanto pochi giorni all'inizio dell'VIII Assemblea generale dell'Unione astronomica internazionale, quando ricevetti una sua lettera che, per la semplicità tipica del suo stile e per la nitida calligrafia, in nulla differiva da tante altre precedenti che avevo da Lui ricevute. Vi era soltanto l'accoramento di dover rinunciare alla sua venuta a Roma, perché nemmeno l'aria e il riposo della campagna avevano mitigato l'esaurimento di cui soffriva. Tornato nella sua Milano con la speranza che cure più energiche potessero debellare il male, questo invece si acuiva e il 7 ottobre lo toglieva alla scienza da lui prediletta, al culto delle memorie avite, all'amore dei suoi cari"[55].

Gino Cecchini
Nacque a Viareggio (Lucca) il 3 marzo 1896. Laureatosi in Matematica pura presso la Scuola Normale Superiore di Pisa nel 1920, a partire da questa data e fino al 1927 fu assistente e poi reggente presso la Stazione di Carloforte, dedicandosi allo studio della variazione delle latitudini terrestri (le osservazioni erano effettuate con il telescopio visuale zenitale dalla cupola posta in cima alla torre di San Vittorio, adibita a sede della Stazione), ma al contempo conducendo e pubblicando studi nel campo delle occultazioni lunari, della fotometria di stelle variabili e della matematica applicata.
Vincitore di un concorso per un posto di astronomo aggiunto presso l'Osservatorio di Milano Merate, Cecchini continuò a occuparsi per oltre tre anni del problema delle latitudini (accertando l'influenza dei gradienti termici nei dintorni dello strumento di osservazione), ma si dedicò anche a nuove ricerche nel campo della spettroscopia avvalendosi dell'ausilio del nuovo rifrattore Zeiss di 102 cm di apertura.
Durante la sua permanenza nell'Istituto milanese, Cecchini pubblicò vere e proprie monografie, quali *Il problema della variazione delle latitudini* nel 1928[56] e *La distribuzione delle stelle nello spazio e la struttura dell'Universo* nel 1931[57], anno in cui conseguì la libera docenza. Nel 1937 si avvicinò alla trattazione dei problemi astrofisici dando alle stampe con Livio Gratton lo studio *Le stelle nuove*[58].

Dal marzo 1942 fu incaricato della direzione dell'Osservatorio Astronomico di Pino Torinese e dell'insegnamento dell'Astronomia presso l'Ateneo subalpino (cattedra che mantenne fino al 1956, anno in cui furono istituite per legge otto cattedre di Astronomia in soprannumero alle otto sedi di Osservatorio). Pochi mesi dopo il suo insediamento, l'8 agosto 1942 fu promulgata la legge sul riordinamento dei Regi Osservatori astronomici, con la quale gli Osservatori venivano dotati di personalità giuridica e sottoposti a un Consiglio di amministrazione.

A Torino si dedicò a studi statistici sull'ammasso del Sole[59], a metodi di fotografia astronomica per la deduzione di posizioni e di moti propri[60], alla determinazione di orbite fotometriche[61] e, nel periodo 1943-1947, all'organizzazione e alla direzione dello studio locale delle variazioni della latitudine.

Per quanto riguarda il contesto generale, la situazione della Specola all'arrivo di Cecchini era assai critica: in ragione degli eventi bellici il personale si era drasticamente ridotto con conseguente rallentamento dell'attività scientifica e la strumentazione era ormai inadeguata; il quadro generale peggiorò il 26 gennaio 1944, quando il Comando militare germanico procedette alla requisizione di tutti i locali dell'Istituto per adattare l'Osservatorio a scopi difensivi (in realtà l'occupazione effettiva ebbe luogo soltanto a partire da luglio): soltanto il primo ottobre 1945 tutto il personale poté far ritorno in sede.

Nel 1947, risultando vincitore del primo concorso per direttore di Osservatorio finalmente bandito dopo diversi anni, Cecchini assunse la direzione di ruolo, in accordo con il passaggio dell'Istituto fra le sedi aventi nel proprio organico il posto di direttore autonomo. Sempre nel 1947 fu eletto socio dell'Accademia nazionale dei Lincei[62].

Sotto la sua direzione, dal 1° gennaio 1949 fino al 1961 l'Osservatorio Astronomico divenne sede dell'Ufficio Centrale delle Latitudini dell'Unione Astronomica Internazionale, che aveva il compito di raccogliere, coordinare ed elaborare i dati forniti dalle osservazioni di latitudine nelle sei stazioni collegate: Carloforte (Italia), Kitab (Unione Sovietica), Ukiah e Gaithersburg (Stati Uniti), Mizusawa (Giappone) e La Plata (Argentina). A causa del grande impegno profuso in questa attività Cecchini trascurò in parte la dotazione strumentale dell'Osservatorio. All'arrivo del nuovo direttore Mario Girolamo Fracastoro, nel 1966, il telescopio principale era ancora il vecchio rifrattore Merz da 30 cm collocato da Dorna sulla cupola di Palazzo Madama nel 1885.

Nel 1952 pubblicò per UTET una vasta opera divulgativa intitolata *Il Cielo* in due volumi, nuovamente edita nel 1969, senza dubbio un fatto unico nella bibliografia astronomica italiana e mondiale. Nel 1958 l'Accademia delle Scienze di Torino lo elesse socio nazionale.

Collocato a riposo nel 1966 per raggiunti limiti di età, si spense a Calci, presso Pisa, il 5 novembre 1978[63].

Il giornalista Rinaldo De Benedetti (alias Didimo), nella pubblicazione del necrologio sul quotidiano torinese "La Stampa", comparso il 9 dello stesso mese, dedicò ampio spazio alla ormai celebre pubblicazione risalente a un quarto di secolo prima: "A quell'opera molte volte siamo ricorsi per cercar numi e dati in materia astronomica. Trovammo risposte formulate in una prosa chiara e cordiale, ben comprensibile grazie anche alle copiose illustrazioni. Al pari dell'astronomo Camillo Flammarion che accese in tanti giovani (oggi vecchi) l'amore per le scienze, Cecchini fu scrittore

Mario Girolamo Fracastoro
(1914-1994)
Biblioteca Civica di Torino

efficace e stimolante, ancorché un po' meno fantastico del francese [...] Di quel libro, alla prima edizione del '52 seguì una seconda nel '69, dove già si legge dei primi viaggi spaziali. Ma che cosa non è accaduto in cielo in quest'ultimo decennio? Tante cose, vere o pensate. Tra cui i famosi buchi neri. Peccato che l'autore, mancato a 82 anni, non abbia potuto aggiornare ancora quella sua bella fatica".

Mario Girolamo Fracastoro

Nacque a Firenze il 29 marzo 1914. Si laureò a ventun anni in Fisica discutendo una tesi sulla binaria ad eclissi "Delta Lyrae". Diventato assistente di Giorgio Abetti presso l'Osservatorio astrofisico di Arcetri, nel 1943 conseguì la libera docenza.
Dieci anni più tardi, morto a Catania l'allora direttore Eugenio De Caro, Fracastoro fu designato a succedergli sia nella direzione della Specola sia nella cattedra di Astronomia. In Sicilia trovò una struttura con scarso personale e strumentazione antiquata, che in meno di tredici anni (nel 1966 ottenne il trasferimento a Torino per ragioni familiari) riuscì a rinnovare completamente, non soltanto facendo erigere due nuove sedi (sul colle di Santa Sofia nella appena inaugurata Città Universitaria e a Serra la Nave, sull'Etna) e a dotarle di nuovi apparecchi scientifici, ma anche a creare una scuola di ricercatori destinati a succedergli.
A Catania Fracastoro si era occupato di ricerche stellari e solari, in particolare di variabilità stellare e di stelle magnetiche con osservazioni fotometriche e spettroscopiche. Con l'arrivo a Torino egli decise di proseguire il tradizionale indirizzo di ricerca della Specola torinese, nella convinzione che i progressi compiuti nel settore dell'astrofisica poggiassero in gran parte sull'utilizzo dei dati astrometrici raccolti dagli astronomi del passato. Tale premessa è necessaria per comprendere l'interesse maturato da Fracastoro nei confronti dell'astronomia di posizione, disciplina "ingrata" ma di primaria importanza, da incoraggiare dotando gli studiosi dei più moderni e sofisticati mezzi di indagine[64]. Per questo motivo lui, fisico e da sempre impegnato in astrofisica, si accinse allo studio e all'approfondimento di argomenti fino ad allora lontani dai suoi interessi, quali i problemi di astrometria, di misure di posizione e distanze delle stelle.
Favorì gli studi nel campo dell'astrofisica teorica e osservativa partecipando alla proposta della missione spaziale astrometrica HYPPARCOS dell'Agenzia Spaziale Europea per la misura accurata delle posizioni e dei moti propri stellari; rinnovò la strumentazione dotando l'Osservatorio di nuovi telescopi di cui il principale, un telescopio riflettore (costruito dalla ditta francese REOSC) per misure astrometriche, con specchio primario parabolico di 1,05 m e secondario piano di circa 60 cm.
In parallelo con l'attività puramente scientifica, fu organizzatore instancabile e autore di numerosissime pubblicazioni in ambito accademico, dalle tecniche strumentali alla fisica solare e stellare all'astrometria. Collaborò a lungo con quotidiani e riviste, redasse le voci di argomento astronomico di prestigiose enciclopedie. Fu presidente della Commissione n. 26 – dedicata allo studio delle stelle doppie e multiple – dell'International Astronomical Union, socio dell'Accademia nazionale dei Lincei,

presidente dell'Accademia delle Scienze di Torino. Collocato a riposo per raggiunti limiti di età nel 1984, morì a Torino il 24 luglio 1994[65]. Il giorno successivo, il necrologio su "La Stampa" ricordò il suo operato a favore dell'astronomia torinese: "la sua notorietà è legata agli studi di astrometria (per questo amava definirsi un 'geometra del cielo') e alla riorganizzazione dell'osservatorio di Pino Torinese. Sì, questa è stata proprio la sua creatura. La trovò agonizzante quando vi giunse nel 1966: due addetti e strumenti obsoleti ed abbandonati. In pochi anni lo trasformò in un modello di efficienza aprendolo al pubblico, agli studenti, ai curiosi. Una carriera lunga, ricca di soddisfazioni e riconoscimenti. Oltre 150 pubblicazioni, la stima dei colleghi in ambito internazionale, la serietà delle ricerche gli valsero anche l'elezione alla presidenza della prestigiosa Accademia delle Scienze".
Un suo allievo e amico, Piero Tempesti, direttore per oltre vent'anni dell'Osservatorio di Teramo – Collurania, ricordandolo in un breve scritto mise in luce un tratto caratteristico di Fracastoro: "l'acutezza di giudizio che lo portava ad esternarsi con estrema sincerità. La modestia – intesa nel comune senso di atteggiamento formale – non era certo una sua prerogativa; 'non essere mai modesto' – diceva – 'ti prendono in parola!' e ascrivo ciò a suo merito perché aveva la ben più apprezzabile virtù – che poi è modestia sostanziale – di ammettere la propria ignoranza su questo e su quell'argomento anche laddove per lo più si cerca di nasconderla. Molto devo a questo amico-Maestro. Certi suoi aforismi, quali 'guardati dalle persone troppo scrupolose', 'guardati dalle soluzioni comode', mi sono stati di guida fin da quei lontanissimi anni. Ed in campo professionale, chiedermi, nello stendere una relazione di ricerca o un testo divulgativo, quale sarebbe stato il suo giudizio è un criterio, una pietra di paragone a cui spesso ricorro. Posso quindi dire, senza retorica, che Momi [così era chiamato amichevolmente Fracastoro] continua per me ad essere presente"[66].

[1] Studi d'insieme: *Ossevatori astrofisici - astronomici e vulcanologici Italiani*, Roma, Ministero della Pubblica Istruzione. Direzione generale dell'Istruzione superiore, 1956; Luisa Schiavone, *Storia dell'Osservatorio astronomico di Torino attraverso le fonti bibliografiche ed archivistiche*, tesi di laurea in Biblioteconomia e Bibliografia, Torino, Università degli studi, a.a. 1990-1991; Valeria Calabrese, "Astronomia", in *I due volti del sapere. Centocinquant'anni delle Facoltà di Scienze e di Lettere di Torino*, catalogo della mostra, Torino, 15 dicembre 1999 – 26 marzo 2000, a cura di Marcella Barra Bagnasco e Livia Giacardi, Torino, Museo regionale di Scienze naturali, 1999, pp. 112-117; Luisa Schiavone, "Osservatorio astronomico di Torino", in Amedeo e Bruno Benedetti, *Gli archivi della scienza. Musei e biblioteche della scienza e della tecnologia in Italia*, Genova, Erga, 2003, pp. 26-32; Valeria Calabrese, "Oltre le nuvole. Cenni di astronomia torinese", in *Il clima di Torino: tre secoli di osservazioni meteorologiche*, a cura di Gennaro Di Napoli e Luca Mercalli, Torino, Società Meteorologica Subalpina, 2008, pp. 111-126.

[2] Giovanni Giacomo Bonino, *Biografia medica piemontese*, Torino, Bianco, 1824-1825, vol. II, pp. 183-206.

[3] Francesca Romana Vendola, *Giambattista Beccaria nella storia della fisica piemontese nel Settecento*, Torino, CRISIS, 2000.

[4] Antonio Pace, "Giambatista Beccaria", in *Dizionario biografico degli italiani*, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, vol. 7, 1965, pp. 469-471.

[5] Cfr. nota 2.

[6] Giambatista Beccaria, *Gradus Taurinensis*, Augustae Taurinorum, ex Typografia Regia, 1774; Piero Carlomagno, *Il grado torinese e le sue vicende: appunti per la storia della geografia nel Piemonte*, Torino–Genova, Lattes, 1921; Giuseppe Filotti, *Il fisico Giovanni Battista Beccaria e la misura dell'arco di meridiano fra Andrate e Mondovì*, Torino, Accame, 1933.

[7] "Mémoires de la Académie Royale des Sciences de Turin", IV, 1788-1789, p. XXVIII.

[8] Giuseppe Abelli, *Per la decretata erezione d'un monumento al padre G.B. Beccaria delle Scuole Pie: ragionamento*, Cuneo, Galimberti, 1846; Prospero Balbo, *Catalogo delle opere di Giambattista Beccaria*, Firenze, Sansoni antiquariato, 1961; Costantino

Botto, *Un insigne fisico piemontese del '700 poco conosciuto dagli Italiani*, Milano, Vallardi, 1936; Giuseppe Eandi, *Memorie istoriche intorno agli studi del Padre Giambatista Beccaria delle Scuole Pie, Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di Torino*, Torino, [s.n.], 1783; Carlo Gaudino, *Giovanni Battista Beccaria*, Mondovì, Manfreddi, 1933; Mario Gliozzi, *Giambattista Beccaria nella storia dell'elettricità*, in "Archeion", XVIII, 1935, pp. 15-47; Mario Gliozzi, "Giovanni Battista Beccaria", in *Scienziati e tecnologi dalle origini al 1875*, Milano, Mondadori, 1975, vol. 1, pp. 116-117; Giovanni Morchio, *Il primo centenario di Giambattista Beccaria*, Mondovì, appresso Giuseppe Bianco, 1881; Mario Piacenza, *Note biografiche e bibliografiche e nuovi documenti su G.B. Beccaria*, Pinerolo, Tipografia Sociale, 1904; Clara Silvia Roero, "Giambatista Beccaria", in *Maestri dell'Ateneo torinese dal Settecento al Novecento*, a cura di Renata Allio, Torino, Comitato per le celebrazioni del sesto centenario dell'Università di Torino, 2004, pp. 247-250; Francesco Sicardi, *Giovanni Battista Beccaria: fisico e geodeta*, Mondovì, Sciolla, [1962?]; Luigi Volta, *L'inaugurazione di una lapide in memoria del fisico G.B. Beccaria sul piazzale della stazione di Rivoli*, in "Torino: rassegna mensile municipale", XIV, 1934, n. 10, pp. 41-47; Luigi Volta, *Scienziati piemontesi: Giambattista Beccaria, Luigi Lagrangia, Amedeo Avogadro, Giovanni Plana, Giovanni V. Schiapparelli, Galileo Ferraris*, in "Torino: rassegna mensile municipale", XV, 1935, n. 8, pp. 30-44.

[9] Vincenzo Podestà, *Tommaso Valperga Caluso dal latino di Carlo Boucheron*, Chiavari, Tipografia Ligure, 1879, p. 68.

[10] Carlo Frati, *Dizionario bio-bibliografico dei bibliotecari e bibliofili italiani dal sec. XIV al XIX*, raccolto e pubblicato da Albano Sorbelli, Firenze, Olschki, 1934, p. 125.

[11] Ludovico Antonio Gattinara, marchese di Breme, *Degli studi e delle virtù di Tommaso Valperga di Caluso*, Milano, [s.n.], 1815; *Una lettera inedita di Ludovico di Breme a Tomaso Valperga di Caluso sulla religione*, Torino, Edizioni di "Filosofia", 1960.

[12] Vincenzo Gioberti. *Del primato morale e civile degli italiani*, Brusselle, Meline, 1843, 2 voll.

[13] Giuseppe Carlo Rossi, *L'abate Caluso e il Portogallo (con lettere inedite)*, Torino, Società editrice internazionale, 1947.

[14] "Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Turin", III, 1786-1787, pp. 489-590.

[15] *Biografia degli italiani illustri nelle scienze, lettere ed arti del secolo XVIII e de' contemporanei, compilata da letterati italiani di ogni provincia e pubblicata per cura del professore Emilio De Tipaldo*, Venezia, Tipografia di Alvisopoli, 1834-1845, vol. III, pp. 469-472; Marco Cerruti, *Le buie tracce: intelligenza subalpina al tramonto dei lumi, con tre lettere inedite di Tommaso Valperga di Caluso a Giambattista Bodoni*, Torino, Centro studi piemontesi, 1988; Marco Cerruti, *La ragione felice e altri miti del Settecento*, Firenze, Olschki, 1973; Cesare Saluzzo, *Notizie di Tommaso Valperga di Caluso*, Torino, Galletti, 1815.

[16] *L'abate in biblioteca: i libri di Tommaso Valperga di Caluso*, a cura di Lucetta Levi Momigliano e Laura Tos, Torino, Allemandi, 1999.

[17] Cfr. nota 9.

[18] Piero Treves, "Valperga di Caluso Tommaso", in *Dizionario biografico degli italiani*, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, vol. 16, 1973, pp. 827-832.

[19] Antonio Maria Vassalli Eandi, *La meteorologia torinese ossia risultamenti delle osservazioni fatte dal 1757 al 1817*, in "Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche e matematiche", XXIV, 1820, pp. 229-254.

[20] Giacinto Carena, *Notizie biografiche del professore, abate Vassalli-Eandi … lette nell'adunanza del 4 dicembre 1825*, in "Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche e matematiche", XXX, 1826, pp. XIX-XLI.

[21] Antonio Maria Vassalli Eandi, *Mémoire historique de l'Académie depuis le 1792 jusqu'à 1805*, [S.l., s.n., s.d.].

[22] Antonio Maria Vassalli Eandi. *Indice degli Autori delle Memorie. Degli Autori, i lavori dei quali sono soltanto menzionati nella parte storica. E delle materie contenute nei volumi pubblicati dalla Reale Accademia delle Scienze di Torino dal 1759 sino all'anno 1814*, in "Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Turin pour les années 1813-1814", XXII, 1813-1814, pp. 1-120.

[23] Secondo Berruti, *Elogio del professore Anton-Maria Vassalli-Eandi*, in "Memorie di matematica e di fisica della Società Italiana delle Scienze", 22, 1839, Matematica, pp. LIV-LXXXV; Giovanni Giacomo Bonino, *Biografia medica piemontese*, Torino, Bianco, 1824-1825, vol. II, pp. 509-529; Gennaro Di Napoli, "Anton Maria Vassalli Eandi", in *Il clima di Torino: tre secoli di osservazioni meteorologiche*, a cura di Gennaro Di Napoli e Luca Mercalli, Torino, Società meteorologica subalpina, 2008, pp. 58-59.

[24] Secondo Berruti, *Saggio sulla vita e sugli scritti del professore Anton-Maria Vassalli-Eandi, Segretario perpetuo della R. Accademia delle Scienze*, Torino, Pomba, 1825.

[25] Cfr. nota 20.

[26] Cfr. nota 24.

[27] "Memorie della Società Italiana", XV, 1811, pp. 3-21.

[28] *Opérations géodésiques et astronomiques pour la mesure d'un arc du parallèle moyen exécutées en Piémont et en Savoie par une Commission composée d'Officiers de l'État Major Général et d'astronomes piémontais et autrichiens en 1821, 1822, 1823*, Milan, Imprimerie Impériale et Royale, 1825-1827, 2 voll.
In questi volumi furono inoltre pubblicati gli esiti della revisione del lavoro di Beccaria, operazione condotta contestualmente a questa campagna.

[29] Cataldo Agostinelli, *Della vita e delle opere di Giovanni Plana. Discorso letto in ricorrenza del 1° centenario della morte*, in "Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche, matematiche e

naturali", 99, 1964-1965, pp. 1177-1199; Sandro Caparrini, *I manoscritti di Giovanni Plana dell'Accademia delle Scienze di Torino: catalogazione e note storiche*, Torino, CRISIS, 2000; Felice Chiò, *Discorso per l'inaugurazione del busto di Giovanni Plana pronunziato il giorno 15 novembre 1870 nella Regia Università di Torino*, Torino, Stamperia Reale, 1870; Jean Baptiste Armand Louis Leonce Elie de Beaumont, *Eloge historique de Jean Plana l'un des huit associés étrangeres de l'Académie*, Paris, Didot, 1872; Attilio Ferrari, "Giovanni Antonio Amedeo Plana", in *Maestri dell'Ateneo torinese dal Settecento al Novecento*, a cura di Renata Allio, Torino, Comitato per le celebrazioni del sesto centenario dell'Università di Torino, 2004, pp. 173-190; Albert Maquet, *L'astronome royal de Turin Giovanni Plana (1781-1864): un homme, une carrière, un destin*, Bruxelles, Académie Royale de Belgique, 1965; Federigo Sclopis, *Della vita di Giovanni Plana. Discorso letto alla Classe di Scienze fisiche e matematiche della Reale Accademia delle Scienze di Torino nella seduta del 31 gennaio 1864*, in "Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche e matematiche", s. II, XXII, 1865, pp. LI-LXIII; Giacomo Francesco Tricomi, *Giovanni Plana (1781-1864). Commemorazione tenuta a Voghera il 29 novembre 1964*, in "Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", 99, 1964-1965, pp. 267-279; Luigi Volta, *Scienziati piemontesi: Giambattista Beccaria, Luigi Lagrangia, Amedeo Avogadro, Giovanni Plana, Giovanni V. Schiapparelli, Galileo Ferraris*, in "Torino: rassegna mensile municipale", XV, 1935, n. 8, pp. 30-44.

[30] Il fenomeno delle stelle cadenti, grazie agli studi di Schiaparelli, andava in quegli anni trovando una spiegazione definitiva; cfr. Giovanni Virginio Schiaparelli, *Note e riflessioni intorno alla teoria astronomica delle stelle cadenti*, Firenze, Stamperia Reale, 1867.

[31] "Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche e matematiche", s. II, XXVI, 1871, pp. 223-281.

[32] Alessandro Dorna, *Circostanze del passaggio di Venere nel 1874 calcolate per la linea Madras-Calcutta*, in "Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani", III, 1874, pp. 13-19; Alessandro Dorna, *Il passaggio di Venere sul Sole osservato a Muddapur il 9 dicembre 1874*, Palermo, Lao, 1875; *Osservazioni del passaggio di Venere sul disco solare fatte in Italia nel 6 dicembre 1882*, con testi di Giovanni Virginio Schiaparelli, Alessandro Dorna, Pietro Maria Garibaldi, Pietro Tacchini, Elia Millosevich, Annibale De Gasparis e Gaetano Cacciatore, in "Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani", XI, 1883, pp. 1-23.

[33] Intorno alla metà degli anni settanta del XIX secolo, con il sostegno dell'allora rettore dell'Università Michele Lessona e dei ministri Francesco De Sanctis e Michele Coppino, si sviluppò il progetto dell'igienista Giacinto Pacchiotti volto a introdurre anche a Torino, come già avvenuto a Parigi, Londra e Berlino, un consorzio universitario fondato sul principio dell'autogoverno con la diretta partecipazione finanziaria degli enti locali. Con il determinante appoggio dell'intero movimento positivista subalpino che sulle pagine della "Gazzetta del Popolo" sostenne l'idea della funzione strategica della ricerca scientifica in ogni campo come motore dei processi di innovazione di sviluppo economico e sociale, Pacchiotti ottenne, nel dicembre 1877, la firma della convenzione.

[34] Con l'ausilio di questa nuova strumentazione Dorna diede inizio a una serie di osservazioni fisiche dei corpi celesti, i cui risultati furono raccolti negli ultimi lavori da lui pubblicati.

[35] Archivio storico dell'Osservatorio Astronomico di Torino, faldone 1, fascicolo 4.

[36] Giuseppe Monaco, "Dorna, Alessandro", in *Dizionario biografico degli italiani*, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, vol. 41, 1992, pp. 494-496; Francesco Porro, *Alessandro Dorna*, Torino, Paravia, 1886; *Dorna, Alessandro*, in "Coelum", VII, 1937, n. 2, p. 28; Francesco Giacomo Tricomi, *Matematici italiani del primo secolo dello Stato unitario*, in "Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", s. IV, 1962, n. 1, p. 47.

[37] Francesco Siacci, *Alessandro Dorna. Commemorazione e catalogo delle sue pubblicazioni*, Torino, Loescher, 1887.

[38] Francesco Porro, *Azimut assoluto del segnale trigonometrico di Monte Vesco sull'orizzonte di Torino determinato negli anni 1890 e 1891*, Torino, Bona, 1892.

[39] Luigi Carnera, *Ricordi d'un astronomo quasi ottuagenario*, in "Coelum", XIX, 1951, n. 1-2, pp. 1-6; XXI, 1953, n. 5-6, pp. 82-84; n. 7-8, pp. 108-114.

[40] Francesco Porro, *Osservazioni di stelle variabili eseguite a Torino e a Soperga*, in "Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", s. II, XLVI, 1896, pp. 281-336.

[41] Riccardo Balestrieri, *Francesco Porro e l'Osservatorio meteorologico e astronomico dell'Università di Genova*, in "Memorie della Società Astronomica Italiana", LXVIII, 1997, n. 3, pp. 597-616.

[42] Francesco Porro, *I problemi dell'Universo*, Bologna, Zanichelli, 1934.

[43] Francesco Porro, *Fondamenti delle riduzioni per un nuovo catalogo di stelle dedotto dalle osservazioni di Giuseppe Piazzi a Palermo*, Roma, Reale Accademia d'Italia, 1933.

[44] Francesco Porro, *Discorso commemorativo letto a Ponte in Valtellina il 25 luglio 1926, nel primo Centenario della morte di lui*, Sondrio, Tipografia Commerciale, 1927.

[45] *Necrologio* [di Francesco Porro], in "Coelum", VII, 1937, n. 3, p. 57; Ubaldo Barbieri, *Francesco Porro de' Somenzi*, in "Annuario della R. Università di Genova", 1936-1937, pp. 397-399; Francesco Giacomo Tricomi, *Matematici italiani del primo secolo dello Stato unitario*, in "Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", s. IV, 1962, n. 1, p. 90.

[46] Giovanni Boccardi, *Sull'orbita del pianeta (416) Vaticana: nota 1*, Roma, Tipografia Vaticana, 1897.

[47] La Carta del cielo e il Catalogo fotografico stellare furono due progetti ideati nel 1887 dal direttore dell'Osservatorio di Parigi Amedée Mouchez, ai quali collaborarono diversi osservatori europei: si trattava di realizzare un atlante fotografico costituito da 22.000 fogli, contenenti tutte le stelle fino alla 14ª grandezza, le cui coordinate avrebbero dovuto essere fornite dal corrispondente catalogo fotografico.

[48] Amilcare De Leo e Marina Orio, *Giovanni Boccardi. Una vita dedicata alla fede e alla scienza*, memoria dattiloscritta, [1991]; Enrico Ferri, "Boccardi, Giovanni", in *Dizionario biografico degli italiani*, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, vol. 11, 1969, pp. 47-48; Alfonso Fresa, *L'astronomo P. Giovanni Boccardi prete della Missione. Commemorazione letta nel circolo Pio VII di Savona il 7 novembre 1937*, in "Annali della Congregazione della Missione", XLIV, 1938, pp. 477-504; Enrico Lucatello, *Preti scienziati. Il contributo dei preti italiani al progresso delle scienze fisiche, matematiche e naturali*, Milano, Vita e pensiero, 1949, pp. 110-112; Francesco Giacomo Tricomi, *Matematici italiani del primo secolo dello Stato unitario*, in "Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", s. IV, 1962, n. 1, p. 22; Luigi Volta, *Giovanni Boccardi. Necrologio*, in "Astronomische Nachrichten", CCLXI, 1936-1937, n. 6252, p. 231.

[49] Gino Cecchini. *Giovanni Silva. Cenni commemorativi*, in "Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", 92, 1957-1958, pp. 675-683; Leonida Rosino, *Necrologio di Giovanni Silva*, in "Coelum", XXVI, 1958, n. 1-2, p. 1; Francesco Giacomo Tricomi, *Matematici italiani del primo secolo dello Stato unitario*, in "Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", s. IV, 1962, n. 1, pp. 104-105.

[50] Francesco Zagar, *Commemorazione del Socio Giovanni Silva*, in "Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei. Rendiconti della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", s. VIII, XXV, 1958, secondo sem., n. 6, pp. 626-637: Francesco Zagar, *Giovanni Silva: commemorazione tenuta il 13 dicembre 1958 all'Accademia Nazionale dei Lincei*, in "Memorie della Società Astronomica Italiana", XXIX, 1958, n. 4, pp. 361-380.

[51] Luigi Volta, *La figura di Alessandro Volta, un secolo dopo*, in "Bollettino di matematica", XXIV, 1928, n. 1, pp. 1-19.

[52] Luigi Volta, *Dati e raffronti sul regime dei tre laghi lombardi con riguardo all'influenza dei fenomeni di gelo e sgelo*, in "Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere", s. II, 53, 1920, pp. 561-576; Luigi Volta, *Il regime dei laghi Maggiore, di Lugano e di Como durante il quindicennio 1902-1916 in rapporto alla determinazione del contributo glaciale*, in "Pubblicazioni del R. Osservatorio di Brera", n. 56, 1921.

[53] Luigi Volta, *Differenze di longitudine fra Genova, Milano, Padova e Napoli determinate nel 1922 con la radiotelegrafia*, in "Annali idrografici", XII, 1928.

[54] Luigi Carnera, *Commemorazione del Corrispondente Luigi Volta*, in "Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei. Rendiconti della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", s. VIII, XIV, 1953, primo sem., n. 1, pp. 156-162; Luigi Carnera, *Luigi Volta*, in "Coelum", XXI, 1953, n. 1-2, pp. 21-22; Luigi Carnera, *Luigi Volta. Necrologio*, in "Geofisica pura ed applicata", XXIII, 1952, n. 2, pp. 237-238.

[55] Giovanni Silva, *Luigi Volta (1876-1952)*, in "Memorie della Società Astronomica Italiana", XXIV, 1953, n. 2, pp. 107-120; Francesco Giacomo Tricomi, *Matematici italiani del primo secolo dello Stato unitario*, in "Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", s. IV, 1962, n. 1, pp. 117-118.

[56] "Rendiconti del Seminario matematico e fisico di Milano", 2, 1928, n. 1, pp. 8-46.

[57] "Rendiconti del Seminario matematico e fisico di Milano", 4, 1930, n. 1, pp. 77-116.

[58] "Rendiconti del Seminario matematico e fisico di Milano", 11, 1937, n. 1, pp. 69-108.

[59] Gino Cecchini, *Inconsistenza di un "ammasso del Sole" in senso fisico*, in "Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", 79, 1943-1944, pp. 371-388.

[60] Gino Cecchini, *Il metodo più rapido per la deduzione di posizioni fotografiche da tre o più stelle di riferimento*, in "Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", 79, 1943-1944, pp. 389-414.

[61] Gino Cecchini, *Determinazione di orbite fotometriche. Procedimento teorico preliminare*, Torino, Bona, 1946.

[62] Accademia nazionale dei Lincei, *Biografie e bibliografie degli Accademici Lincei*, Roma, [s.n.], 1976, pp. 197-200.

[63] Mario Girolamo Fracastoro, *Gino Cecchini. Commemorazione tenuta nella seduta del 9 febbraio 1980*, in "Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei. Rendiconti della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", s. VIII, LXVIII, 1980, primo sem., n. 2, pp. 151-157.

[64] Mario Girolamo Fracastoro, *Situazione, piano di riassetto e di attività scientifica dell'Osservatorio astronomico di Torino*, in "Annuario dell'Osservatorio Astronomico di Torino", 1967, pp. 27-34.

[65] Margherita Hack, *È morto Mario G. Fracastoro*, in "L'astronomia", XVI, 1994, n. 147, pp. 2-3; Margherita Hack, *Mario Girolamo Fracastoro (29 March 1914 – 24 July 1994)*, in "Atti della Accademia nazionale dei Lincei. Rendiconti della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali", s. IX, VII, 1994, pp. 41-51; Corrado Lamberti, *Maestro di rigore ed eleganza*, in "L'astronomia", XVI, 1994, n. 148, p. 17; Luigi Prestinenza, *Mario Girolamo Fracastoro*, in "Nuovo Orione", n. 30, 1994, pp. 37-39.

[66] Piero Tempesti, *Il ricordo di un amico-allievo*, in "L'astronomia", XVI, 1994, n. 148, p. 21.

Il rapporto dell'Osservatorio con la città di Torino attraverso la stampa periodica

Valeria Calabrese

Nel corso dei suoi due secoli e mezzo di vita, ma in particolar modo a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, i quotidiani locali si sono occupati a più riprese dell'Osservatorio Astronomico torinese e delle attività che in esso si svolgevano e tuttora si svolgono: avvicendarsi di direttori e di sedi, importanti scoperte, acquisizione di strumenti sempre più sofisticati, semplici articoli di costume utili a meglio comprendere la scienza astronomica e, con essa, la professione di astronomo.

Il criterio adottato nella selezione dei brani qui presentati[1] risponde alla volontà di seguire l'evoluzione dell'Istituto partendo dal gennaio 1864 (morte di Giovanni Plana) per circa 120 anni fino al maggio 1981, ultimo periodo della direzione di Mario Girolamo Fracastoro.

La scelta dei quotidiani copre quasi per intero il panorama torinese a cavallo tra XVIII e XIX secolo: "Gazzetta del Popolo", edita dal 1848 al 1983, "Gazzetta di Torino", 1860-1914, "Gazzetta Piemontese" (poi "La Stampa"), fondata nel 1867 e tuttora in attività, "Il Momento", 1903-1929, "Gazzetta Sera", con diversi cambiamenti di titolo pubblicata dal 1914 al 1957, "Stampa Sera", dapprima edizione serale de "La Stampa", poi quotidiano indipendente cessato nel 1992.

• Anonimo, *Il Barone Plana*, "Gazzetta di Torino", 21 gennaio 1864

Presso alle dieci del mattino di ieri spegnevasi una delle più illustri intelligenze che potessero vantare la scienza e il nome italiano; moriva il barone Giovanni Plana, matematico di fama europea.

Toccava l'82° anno dell'età sua: nato a Voghera nel 1781, andò nel 1798 a compiere gli studi matematici alla scuola Politecnica di Parigi: tre anni dopo era nominato professore alla regia Accademia militare, e poi chiamato nel nostro Ateneo torinese ove per circa 50 anni tenne la cattedra di calcolo infinitesimale.

Quanti serbano il culto della scienza ricordano i profondi e numerosi suoi lavori accettati e ammirati dai dotti di tutta Europa; i suoi allievi rammentano le doti dell'operoso ed amorevole professore; i cittadini tutti un nobile e indipendente carattere, un chiaro esempio di spirito schiettamente liberale.

Agli onori, de' quali gli fu meritamente [sic] largo il nostro governo insignendolo del titolo di barone, creandolo senatore del regno, ed i governi esteri, non mancarono al Plana gli strapazzi dei clericali, a suggello delle sue opinioni liberali.

Non è solo un'elettissima intelligenza che ha perduto l'Italia, ma un ottimo cittadino.

Domani hanno luogo i funerali dell'illustre defunto: la Camera deliberò di mandarci una sua rappresentanza.

• Anonimo, *Prof. Alessandro Dorna, direttore del R. Osservatorio Astronomico di Torino*, "Gazzetta Piemontese", 22 agosto 1886

Viveva il Dorna in questi giorni nella queta borgata di San Pietro, facente parte del Comune di Sant'Ambrogio di Susa, e fu là che egli improvvisamente morì la sera del 19 corrente, lasciando nel dolore una amatissima famiglia.

Il prof. Alessandro Dorna matematico ed astronomo distintissimo era allievo del celebre Plana, e godeva fama di scienziato non solo fra i suoi connazionali, ma eziandio all'estero.

Parlano di lui e della sua mente egregiamente

Torino, piazza Castello,
1850 circa
Collezione Simeom, D 266
Su concessione dell'Archivio
Storico della Città di Torino

addestrata nelle ardue speculazioni matematiche, più che il volgo, le raccolte di atti delle Accademie, ove egli soleva inserire i risultati dei suoi profondi calcoli, le deduzioni delle sue osservazioni astronomiche.
Come specialista in astronomia, prese parte a numerosi Congressi di dotti, e fece, fra l'altro, parte della spedizione di scienziati nelle Indie nel 1882, se non andiamo errati, per osservare il passaggio di Venere sul Sole [in realtà la spedizione ebbe luogo nel 1874].
Per l'Osservatorio Astronomico di Torino fu una vera provvidenza, poiché colla personale diligenza, colla formazione di buoni allievi e cogli aiuti del Governo e del Consorzio universitario, portò l'Istituto che egli dirigeva ad un posto degno ed invidiato, facendolo classificare fra i primi d'Italia e fra i migliori anche in confronto di quelli esteri.
All'università di Torino egli teneva pure cattedra di astronomia, era membro dell'Accademia delle Scienze di Torino, dei Lincei di Roma e membro corrispondente dell'Istituto Lombardo.
Egli lascia moltissimi scritti scientifici, quasi tutti inserti negli annali del Tortolini o nel giornale del Battaglini, o negli atti dell'Accademia delle Scienze di Torino e dell'Istituto Lombardo, e parecchi articoli inserti in giornali politici.
Di libri scrisse e pubblicò nel 1886 [in realtà la prima edizione risale al 1865] un *Trattato di meccanica razionale*, che ebbe un'alta considerazione, un'altra opera dal titolo *Dimostrazione del principio della velocità virtuale secondo l'idea di Lagrange*, un *Trattato delle latitudini e longi-*

tudini rispetto a Roma dei Comuni delle provincie di Alessandria, Cuneo, Genova, Novara e Torino; e per ultimo *Lezioni di meccanica celeste e di astronomia sferica*.

Piangiamo lo scienziato, ma non dimentichiamo l'uomo dal carattere buono, leale, l'uomo dedito tutto allo studio, alla famiglia, a cui ora viene a mancare tanta parte d'affetto.

Ad essa le nostre più vive condoglianze.

• Ernesto M. Pasquali, *Dall'Osservatorio di Palazzo Madama. La malattia del Sole*, "Gazzetta del Popolo", 12 dicembre 1903

... L'ascensione [...] non è molto lunga, ma così spezzata, così frastagliata, formata di tante scalette buie e contorte, per le quali bisogna camminar di traverso con sforzi di saltimbanchi, da parere la scalata del paradiso.

Tratto tratto da uno spiraglio, che getta un po' di luce, appare un lembo di città che non si può riconoscere, un lembo di Torino ancora sconosciuto, una fuga di campanili, di comignoli, di tetti divisi da lunghe strade diritte che si perdono nella nebbia, da file d'alberi che paiono fiocchi verdi gettati sopra le case; un panorama che ricorda quelli di Londra e di Parigi, visti dal pallone frenato.

Altri venti gradini al buio, poi un corridoio lungo e freddo come un corridoio di convento, ingombro di vecchi orologi, di macchine arrugginite che paiono strumenti di tortura, un cancello di ferro, e via per un'altra filza di scalette, dalle quali viene un soffio freddo di cantina che fa fare un passo indietro; un altro spiraglio, dal quale s'intravede un angolo del giardino reale a disegni fioriti, e poi un corridoio chiaro e festoso, lungo il quale corre un'onda di vita, un vocìo allegro di ragazzi ed un profumo di cucina così gradevole, così inaspettato da dare le vertigini: sono gli alloggi dei professori, gettati là fra cielo e terra ad un'altezza che fa desiderare come la felicità i quinti piani più alti che si vedono venti metri più in basso [...]

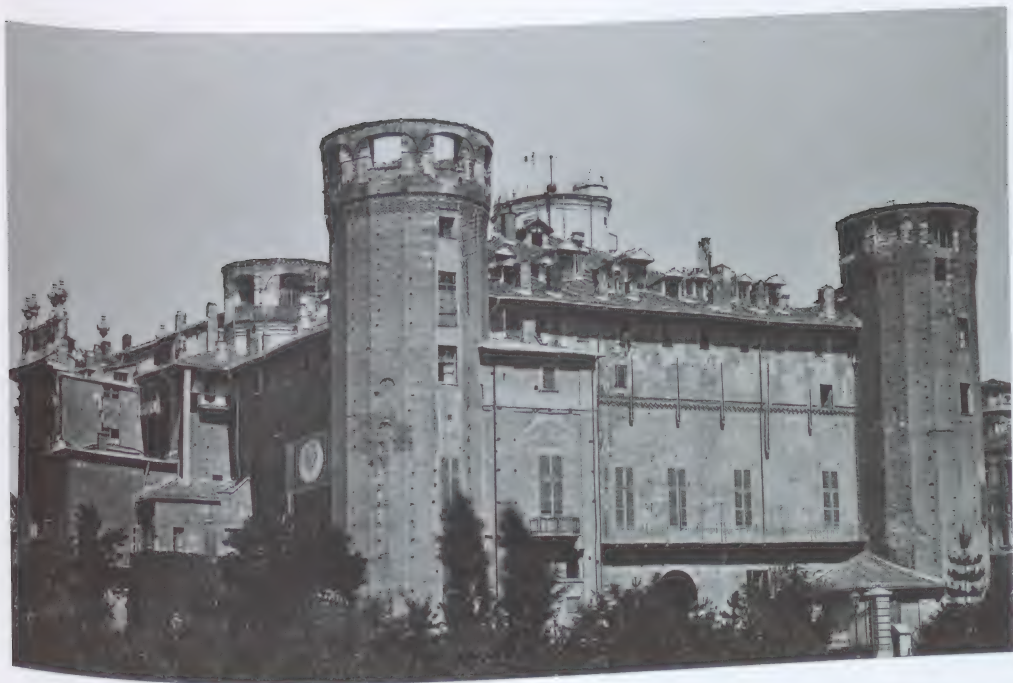
Il Palazzo Madama, visto dalla più alta terrazza, quella delle torri, appare sotto una veste grandiosa che non gli si supporrebbe guardandolo dalla via. Non è un palazzo, è una riunione di case sovrapposte; pare a momenti una basilica od un forte di montagna, pare un modello architettonico che riunisca in sé tutti i generi di architettura, tutte le forme edilizie dalle più semplici alle più complesse. Gli dànno un aspetto curioso le scalettine di ferro che corrono lungo i muri, conducendo agli strumenti misuratori di tutto quanto può venir misurato, dall'umidità dell'aria alla velocità delle nubi, la cupola immensa sotto la quale come una bocca di cannone appare il grande telescopio equatoriale, le cupoline giranti che nascondono altre macchine, la grande spaccatura che divide in due l'Osservatorio per segnare il passaggio del meridiano, le piccole torri e le colonnette isolate che paiono avanzi di templi distrutti.

Eppoi, le grandi statue che fronteggiano un lato, le torri severe e cupe che guardano le colline, il lavorìo dei muratori sospesi alle corde, aggrappati alle scale, tutto ingigantito dall'impicciolirsi della città sottostante, dànno l'immagine di un castello non mai finito, di una roccaforte che debba governare e proteggere la città che si svolge ai suoi piedi e dalla quale giungono voci confuse, fischi di vaporiere e squilli di campane, fiochi e velati come se venissero da un altro emisfero [...]

Torino, ponte della Gran Madre,
piazza Vittorio Veneto
e Mole Antonelliana
in costruzione, 1866 circa
Biblioteca Civica di Torino

Fra questa decorazione di teatro, fra quelle torri che paion cabine da bagno, e quelle scale da patibolo, nascosta ed isolata, vive una piccola popolazione di studiosi che si occupa di cose inverosimili, passando delle giornate intere a calcolare il giro di una cometa, perdendo dei mesi per rintracciare una piccola stella scapestrata che si nasconde fra le sue compagne. Sono occupazioni strane, lavori che lasciano lì lì con un sorriso sul labbro, frenato appena dalla serietà con cui vengono fatti. Esistono lassù delle sale di studio, degli uffici e delle biblioteche, v'è una sala che contiene il catalogo generale delle stelle fisse (prezzi a convenirsi), degli astri e degli asteroidi; vi sono delle riviste settimanali e mensili che giungono da ogni parte del mondo per dire che Venere ha fatto una smorfia, o che Marte ha cambiato i connotati, e delle fotografie della Luna che paiono trattati sulle malattie della pelle [...]

Bisogna osservare Torino dall'alto, sotto il sole e sotto la pioggia, nelle giornate smaglianti, serene e nei giorni di nebbia, quando non si intravedono che le masse oscure delle case e dalla nuvola bianca che avvolge la città escono solo le cupole delle chiese e le cime dei campanili; quando le nubi corrono all'impazzata aprendosi a tratti ai fasci di raggi che fanno scintillare le case lontane come mucchi di neve e quando si stringono le une sulle altre gettando su tutto un'ombra fredda che mette paura, quando in lunghe teorie apportatrici di tempeste si accavallano dietro Superga, quando nel loro seno scoccano i lampi illuminandolo come vampe di fuoco. È uno spettacolo meraviglioso. Eppoi mi divertiva anche

Torino, Palazzo Madama,
lato verso via Po, 1866 circa
Biblioteca Civica di Torino

un fatto che avevo osservato lassù: la meticolosità incredibile con cui quei signori dell'Osservatorio, abituati a misurare il tempo a decimi di secondo e lo spazio a centesimi di millimetro, osservano i minimi avvenimenti che sfuggirebbero al più avveduto inquisitore.
Ci si fa poi l'abitudine, ma le prime volte si rimane male: bisogna sentirli parlare della necessità delle riparazioni eseguite... Prima non si poteva vivere: ad ogni spirar di vento il palazzo oscillava; il dì dello Statuto, ad ogni colpo di cannone l'Osservatorio si scuoteva dalle fondamenta, cose, per chi ascoltasse a caso vergine, da dar l'idea d'un Osservatorio di carta pesta posto a galleggiare nel bel mezzo d'un lago [...]
Quel povero Palazzo Madama, poi, è un vero termometro in funzione, è una sensitiva di una irritabilità spaventosa: si allarga d'estate, si restringe d'inverno come una fisarmonica, portando nei calcoli degli errori da far impazzire [...]
E perché la casa non tremasse, perché ad ogni tuonar di cannone le cupole non venissero lanciate per aria, si dovettero costruire delle teorie di archi e di volte, appoggiate ai muri maestri, disposte in modo da distruggere gli effetti spaventosi del vento e dei tram che passano per la via.
Ah! Quei tramways! Che tormento! Bisogna sentire: sono un'ossessione, un incubo intermittente, che comincia al mattino alle cinque e finisce alle undici e mezzo: diciannove ore di tortura morale.
La causa di tanta avversione non la conosco, ma in proposito corre questa leggenda curiosa: che una sera un tram, uscendo dalle guide proprio

Veduta di Torino dalla collina
nei pressi del Monte
dei Cappuccini, 1880 circa
Collezione Simeom, D 230
Su concessione dell'Archivio
Storico della Città di Torino

di fronte al palazzo, abbia data una scossa tale al terreno da mettere in azione lo sismografo (registratore dei terremoti), il quale, con uno scampanìo furioso, mise sotto sopra la casa, come se fosse giunto il giorno del giudizio universale...

• Giovanni Boccardi, *Per l'Osservatorio di Pino*, "La Stampa", 1 settembre 1917

L'illustre prof. Boccardi, direttore dell'Osservatorio Astronomico di Pino, ci scrive: "È noto a tutti che la nostra Torino ha il vanto di possedere il più ampio e grandioso fra gli Osservatori astronomici italiani, in quel di Pino, istituto universitario che fra edifizi e materiale scientifico antico e nuovo è venuto a costare allo Stato, alla Provincia ed al Comune circa mezzo milione; ma a molti non sono ancora note le condizioni di abbandono in cui trovasi il detto Osservatorio e non certo per colpa di chi scrive. I ministri che precedettero l'on. Ruffini alla Minerva non provvidero ad assicurarne il funzionamento; adesso poi siamo in tempo di guerra e non si possono domandare sacrifizi al Governo. Intanto il pubblico, a cominciare dalle Autorità, continua a rivolgersi a questa Direzione per lavori, informazioni, ecc., il che mi costringe a render noto che attualmente l'Osservatorio di Pino funziona come può, senza nessun assistente, perché è impossibile trovare chi si adatti a vivere su questa vetta isolata, ad un chilometro dal villaggio di Pino, dove, fra l'altro, non si trova un medico e nemmeno una farmacia, dove l'unico mezzo di comunicazione con Torino (oltre al cavallo di San Francesco) è rappresentato da un'automobile, in

Veduta parziale dell'abitato di
Pino Torinese, 1914
Biblioteca Civica di Torino

cui si trovano posti quando avanzano dal servizio Chieri-Torino e con una spesa non piccola per impiegati a 1000 o 2000 lire. Solo se il Ministero si risolvesse a concedere agli addetti a quell'istituto una adeguata indennità per disagiatissima residenza (senza luce elettrica, telefono, parafulmine ecc.), si troverebbe qualche volenteroso il quale si condannasse a vivervi nell'isolamento, senza possibilità di arrotondarsi lo stipendio col dar lezioni o ripetizioni. Ma il Ministero non s'induce a quel sacrificio e ne è provenuto che lo scrivente, obbligato nell'insegnamento universitario ed a compiere il lavoro di cinque impiegati scientifici, ha perduto un occhio e sta per perdere l'altro. Sicché attualmente l'Osservatorio funziona in queste condizioni impossibili, ed è bene che il pubblico lo sappia. Ultimamente poi qualche capo-divisione alla Minerva ha esteso a quella pubblicazione scientifica d'interesse internazionale che è *l'Annuario Astronomico*, il divieto concernente gli annuari universitari che si riducono ad un elenco di nomi. Finora l'*Annuario Astronomico* permetteva all'Italia la partecipazione al lavoro internazionale delle grandi effemeridi; oggi invece chi scrive si vede costretto a diramare circolari agli Osservatorii, Accademie, ecc. ... del mondo intero per giustificare il mancato largo contributo dato finora dall'Italia mediante l'Osservatorio di Pino. Oggi, che si mettono in luce i più piccoli sacrifizi fatti per la Patria, sembra opportuno che si conosca con quali stenti si riesce a tenere in piedi l'Osservatorio di Pino.
Prof. G. Boccardi"

• Giovanni Boccardi, *La fine di un Osservatorio*, "La Stampa", 23 gennaio 1919

L'illustre prof. Boccardi, direttore dell'Osservatorio di Pino, ci manda: "Gli Osservatori, come tutte le cose umane, sorgono, decadono e muoiono: però, ordinariamente si parla più spesso della creazione di siffatti istituti che della loro distruzione. Anche per essi, la morte può essere violenta o naturale, cioè per forza di cose. L'Osservatorio di Tananariva, nel Madagascar, fu demolito dagli obici francesi, nel 1897. Anche questa immane guerra ha recato non lievi danni a qualche Osservatorio troppo esposto: però la Francia ci ha guadagnato il grande e magnifico Osservatorio di Strasburgo, l'Italia il piccolo Osservatorio di Trieste, che è venuto ad aggiungersi agli altri dieci Osservatori astronomici del nostro Paese.

Quando un Osservatorio finisce per via naturale, cioè per trasferimento a sede migliore, (ché anche per gli Osservatori la morte di uno è la vita di un altro), vi sono norme che la Scienza prescrive per impedire ogni soluzione di continuità; e dette norme sono state sempre seguite finora, per esempio nella creazione dei nuovi Osservatori di Marsiglia, Vienna e Berlino. Un Osservatorio, infatti, è un caposaldo per la geodesia, la topografia, la geografia e la cartografia di una Nazione. L'Osservatorio Astronomico di Palazzo Madama, creato con Decreto Reale del 1811, come dichiara la bella lapide esistente nella sala meridiana, la quale, come tutto il resto dell'Osservatorio, sarà demolita con quel documento storico, divenne il caposaldo della geodesia piemontese; e quel pilastro, che il piccone demolirà in nome dell'arte, è come un perno per la cartografia italiana. Su quel pilastro furono fatte ben ventimila osservazioni celesti, ed esso fu collegato in longitudine, mediante osservazioni telegrafiche, a Milano e ad altri capisaldi della geodesia italiana.

Con la creazione del nuovo grandioso Osservatorio di Pino, si imponeva un collegamento del punto trigonometrico di primo ordine di Palazzo Madama con l'altro in via di formazione a Pino, nonché una determinazione telegrafica della differenza di longitudine fra Pino e Milano, ecc. Ora, ad onta delle istanze del sottoscritto, quest'ultima determinazione non è stata fatta, forse perché chi scrive non è di coloro ai quali ognuno s'inchina, ed il collegamento di Pino con Palazzo Madama è soltanto imperfetto, perché fu intralciato dalle vicende della guerra, per cui si crede necessario di togliere a chi scrive ed a qualche altro suo collaboratore, il piede a terra in Palazzo Madama, necessario, fra l'altro, per accudire al servizio meteorico.

Quando poi si trasferisce un Osservatorio meteorologico da un punto all'altro della stessa regione, la Scienza prescrive si facciano per parecchi anni osservazioni simultanee nelle due Stazioni, per farne il confronto e permettere il rannodamento dell'antica sede con la nuova (quella di Torino conta più di cento anni). Deciso dalla Facoltà di Scienze di Torino il trasferimento dell'Osservatorio meteorologico da Palazzo Madama all'Istituto fisico le osservazioni simultanee si poterono fare soltanto per breve tempo, ché la guerra tolse tutti gli assistenti ai due istituti. Adesso la Sopraintendenza ai monumenti, impaziente di realizzare il sogno di condurre il Palazzo Madama a forma più estetica, vorrebbe passare sopra a tutti i diritti della Scienza, come se l'immane conflitto non fosse bastato ad apprenderci il modo di ben valutare, nei rapporti della vera vita,

ogni manifestazione dell'attività umana. Sono le Speranze, compresa l'Astronomia e la Meteorologia, con tutte le produzioni ad esse dovute che ci hanno data la vittoria, non quell'arte, che può prosperare soltanto negli ozi. Si calpestano i diritti della Scienza, per dare a Torino un monumento che sarà sempre ibrido, cioè una facciata senza palazzo, un contrasto di stili differentissimi, per non dire di quella goffaggine di torri coperte da tetti. In tal modo i forestieri, i quali si burlano di noi nel vedere quei ruderi, che si intitolano l'anfiteatro di Torino, ci derideranno dal chiasso fatto attorno ad un palazzo, che deturpa la città anziché onorarla".

• A. Francini, *I lavori di Palazzo Madama e i risultati delle ricerche storiche*, "Gazzetta del Popolo", 4 febbraio 1921

I cittadini torinesi che han visto scomparire quella baracca profanatrice che era stata deposta – in bilico come un berretto di pagliaccio – su Palazzo Madama, debbono aver tratto un bel respirone di sollievo.

Con essa infatti è stata abbattuta una bruttura che deturpava la linea armonica di uno dei nostri palazzi più belli.

Tutti sanno che per un secolo intero, esattamente, la sullodata casupola ha servito da Osservatorio Astronomico e che adesso il materiale scientifico della specola è stato trasportato a Pino Torinese.

Le prime pratiche per il trasferimento furono fatte dal prof. Porro. Dopo di lui il prof. Boccardi, vincendo le solite riluttanze dei Ministeri e non lievi difficoltà d'altro genere, è riuscito a far costruire a Pino il nuovo Osservatorio, che cominciò a funzionare parzialmente nel 1912.

D'altra parte, nella colombaia di Palazzo Madama, gli esperimenti e le osservazioni scientifiche non trovavano certo l'ambiente più adatto. Il passaggio diuturno del tranvai faceva oscillare i sensibili strumenti, le lampade elettriche – giacché in piazza Castello qualcuna ce n'è ancora – disturbavano notevolmente l'osservazione notturna di quegli altri globi che rischiarano, senza interruzioni, anche le vie secondarie del cielo. L'ambiente, poi, mentr'era fin troppo vasto per chi guardava dalla piazza il Palazzo Madama, adorno di quegli abbaini, era viceversa singolarmente angusto per gli scienziati ed i loro aiutanti che vivevano sui tetti e che si consolavano nella contemplazione dei pianeti e delle comete, viaggianti senza intralci di burocrazia. Allo scopo di trasferire la... stella fissa dell'Osservatorio Astronomico da Palazzo Madama, poiché – come fu giustamente rilevato – non valeva certo la pena di far delle spese per conservare quella chiocciola antiestetica sulle torri del palazzo, furono fatte in varie epoche interpellanze al Municipio di Torino e proposte di demolizione. E nel 1914 il prefetto – d'accordo con il sindaco di allora, senatore Rossi, con l'ing. Alfredo d'Andrade e con i rappresentanti della Università – prese l'eroica decisione, affidando all'Ufficio di sopraintendenza dei monumenti – presieduto da un eletto spirito di artista: l'ing. Bertea – il compito di abbattere l'Osservatorio e di restaurare i due torrioni sulla facciata di Palazzo Madama, completando così l'opera di ricostruzione iniziata nel 1884 – limitatamente alle due torri prospicienti la via Po – da quella stessa Commissione che aveva presieduto alla erezione del Borgo Medievale al Valentino. L'ing. Bertea ha potuto finalmente mettersi all'opera, ridonando alle due torri di ponente l'antico

aspetto, rimettendone in vista la merlatura, scrostandone l'intonaco che nascondeva il vecchio mattone, epurando – per quanto possibile – d'ogni vana applicazione recente la singolare linea architettonica del palazzo che chiude in sé le vestigia di tutte le età...

• Da P. Giovanni Boccardi riceviamo,
"Il Momento", 12 gennaio 1924

Ill. Sig. Direttore
Mentre il sottoscritto aveva domandata la aspettativa per alcuni mesi, per gravi motivi di salute, come ne ha diritto ogni impiegato; mentre la Facoltà di Scienze della nostra Università aveva ancora recentemente fatte presenti alla Minerva le gravi difficoltà che incontra il professore di astronomia nell'insegnare in Torino e nel dirigere l'Osservatorio così lontano di Pino, proponendo che questo venisse dichiarato autonomo, il Ministero P.I. ha creduto bene mettere a riposo chi serve.
Nel lasciare un Osservatorio che ho potuto fondare mediante l'illuminato e generoso appoggio degli Enti locali, nel lasciare quella specola che è fra le più belle di Europa e si è già affermata nella scienza, rivolgo uno sguardo retrospettivo alla mia carriera in Torino, così feconda di disegni arditi, di speranze, di lotte e di delusioni, e, mentre ringrazio il pubblico della sua costante simpatia (di cui la sottoscrizione per l'Euriscopio fu immensa prova) sono a domandarmi se, per caso, io abbia lavorato invano, battuta una via sbagliata. Della sola testimonianza della mia coscienza non mi appago, come accadeva anche all'Apostolo delle Genti.
Forse la voce del popolo, che fu detta voce di Dio, potrebbe darmi qualche sicurezza di non avere demeritata la pubblica considerazione.
Ad ogni modo: *qui autem iudicat me dominus est!*
Con particolare deferenza
Dev.mo Padre G. Boccardi

È con sentimento di profondo dolore che noi leggiamo oggi e che rendiamo pubblica la lettera del nostro illustre amico Padre Boccardi.
Per molti anni, seppure da profani, noi abbiamo seguito l'opera assidua svolta dallo scienziato chiarissimo, sia dalla Cattedra Universitaria, sia dagli Osservatori di Palazzo Madama, prima, di Pino Torinese, poi. Se Torino ha oggi nelle vicinanze un osservatorio rispondente alle necessità della scienza, il merito è tutto della tenacia, della fervida e vigile volontà di questo austero e solitario maestro il quale, vincendo spesso ostacoli che ad altri sarebbero parsi e tornati certamente insormontabili, sacrificando i suoi magri stipendi, aveva saputo dotare i laboratori di Pino di importantissimi e preziosi apparecchi.
La disposizione del suo collocamento a riposo lo colpisce in ancora verde età e nel suo pieno entusiasmo di severo e sagace osservatore degli immensi spazi celesti. Essa verrà appresa con rammarico vivo, con sorpresa non soltanto dalla cittadinanza che lo venera come sacerdote e come scienziato ma anche da quanti in Europa hanno il culto della scienza degli alti studi astronomici e matematici.
Non sappiamo i motivi per i quali il Governo rinuncia *tout court* all'opera scientifica e all'insegnamento universitario di Padre Boccardi.
Diciamo: non sappiamo, perché il provvedimento così radicale non ci sembra logicamente connesso alla domanda di una breve aspettativa, chiesta da chi per anni e anni, francescanamente et *pedibus calcantibus* anche nella più

cruda stagione invernale scendeva dalla sua specola di Pino per andare a fare le sue regolari lezioni all'Università. A piedi, perché a Padre Boccardi il Governo non aveva mai concesso i mezzi per compiere il tragitto in autobus, tragitto che nella stessa ora potevano compiere alle spese dello Stato e degli Enti da cui dipendevano i più modesti impiegati e i più umili operai.
Se Padre Boccardi ha chiesto il breve congedo per motivi di salute, questi debbono essere certamente giustificati, perché conosciamo l'assiduità al lavoro e allo studio del nostro valoroso cattedratico. Noi ci auguriamo che l'on. Gentile, il quale sembra essere sovente non esattamente informato circa il *rendimento* di alcuni suoi colleghi nell'insegnamento universitario, voglia esaminare di persona la posizione del nostro illustre astronomo e restituirlo non soltanto alla direzione di Pino, ma anche alla cattedra di Astronomia del nostro Ateneo, da lui per tanti anni tenuta in modo eccellente.
Noi siamo sicuri di interpretare così oltrechè i sentimenti dei suoi colleghi e dei suoi discepoli, anche quelli della cittadinanza torinese.

• Giovanni Moccagatta, *Visita di giorno all'Osservatorio Astronomico*, "Torino: rivista mensile municipale", XVII, 1937, n. 3

Noi dunque, dovendo visitare sulla collina di Pino l'osservatorio astronomico della nostra città, abbiamo scelto le ore del pomeriggio. *Visita di giorno*; mai forse un titolo fu più giusto; vogliamo dire più rivelatore, pur sotto l'apparenza ingenua. Perché non sono stati gli strumenti a parlare, e intendersi, con le stelle; ma noi abbiamo parlato con gli strumenti, e forse non ci siamo intesi. Troppo grossi erano tutti; e abituati a imprese celesti, così non si potevano disabituare. Eccone uno, per esempio, che fotografa le stelle. È puntato al cielo. Il meccanico a un tratto lo punta contro di noi; l'obiettivo ci fa paura, così enorme; ci prende tutti, dalla vita in su. Siamo tentati di scherzare, per vincere lo smarrimento, il panico dell'infinito; siamo tentati di chiedere una fotografia a mezzo busto.
E proprio il luogo resta notturno, anche con il più limpido sole; e il giorno, con la sua luce, appare come una tregua e non più. Gli astronomi in quelle ore han da riposare gli occhi; e lo possono fare in molti modi. O dormendo o guardando la dolce spianata, tutta chiusa da pini del Carso; o leggendo libroni con su formule di due o tre righe separate da spazi e da segni. Anche quelle pagine servono a riposare gli occhi; come ciò avvenga, ci è ignoto, come ci è ignoto come mai le stelle possano stancarli.
Quasi sarebbe più facile cercar di comprendere i delicati meccanismi degli strumenti, e la loro segreta funzione: il cerchio meridiano, il grande equatoriale, lo strumento dei passaggi, il piccolo equatoriale. Ognuno sorge in un suo padiglione; e appena entrati il soffitto cede il posto al cielo. Le abbiamo viste aprirsi in tanti modi, quelle cupole; e all'astronomo che ci ha accompagnati nulla abbiamo veramente invidiato, se non quel momento che per lui si ripete ogni notte, quando dal buio vede a un tratto comparire un po' di cielo; e poi via via allargarsi, crescere, splendere immutato e sereno.
Tutto sa veramente di miracolo, su quel colle; oppure – e in fondo è lo stesso – di contraddizione. Il tic-tac dei pendoli perseguita dappertutto; il tempo è chiaro, esatto, scrupolosamente misurato; eppure se ti avvii a un padiglione un

po' fuori mano, mentre sui rami vedi le gemme, sul suolo pesti le foglie cadute. Primavera? Autunno? Non si sa. Ti sembra di non sapere più nulla, se non che in cielo ci sono le stelle che si vedono soltanto di notte; e la luce, che avevi sempre tanto amato, a che cosa serve, se le verità grandi, nel firmamento come nei cuori, si scorgono soltanto negli attimi di buio?

Intanto la guida, cortese ed esperta, continua a spiegarci come si fa con gli scolari illustri: e cioè senza mai assicurarsi se abbiamo davvero compreso. Noi, in fondo in fondo, comprendiamo; ma a salti, mentre chi spiega cammina pacato. Assai raramente due ore furono per noi così piene di imprevisti e di rivelazioni. Chi non è mai salito all'Osservatorio lo faccia subito; salga con umiltà, vorremmo dire con semplice ingenuità; è un modo per ritornare bambini. Ed è poi un modo per conoscere una cosa che è, nel suo genere, tra le migliori: "un vanto" della nostra città, come usa dire. Il luogo riunisce doti e condizioni fisiche che ne fanno la sede ideale per un istituto dedicato a ricerche astronomiche. La latitudine è fra le più favorevoli: l'isolamento, l'assenza di rumori estranei, la limpidità dell'atmosfera (poiché non vi è fumo d'industrie, mentre le nebbie della valle padana non giungono fin lassù) rendono particolarmente adatta la località di Pino a indagini accurate e precise. E mentre tutto ciò giova agli astronomi, è particolarmente gradito – ce lo si lasci dire – ai visitatori, che alle bellezze del cielo debbono essere avviati per gradi, partendo dalla bellezza della terra. Lassù si vorrebbe poter essere tutti del mecenati; e si starebbe degli anni senza comprare un quadro o una statua, pur di regalare qualche nuovo strumento a quel gruppo di solitari cercatori di stelle.

Noi qui non rivolgiamo invito a nessuno: troppo svagate e sincere sono queste brevi righe. Ricordiamo soltanto che anche gli astronomi sono artisti; e meritano l'aiuto che agli artisti non si nega. La fortuna dell'osservatorio di Torino cominciò col primo Vittorio Emanuele, che prediligeva appunto l'astronomia. Giovanni Plana guidava il re in misteriosi viaggi per il cielo; e il re lo aiutava sulla terra. Oggi, che i serti e le corone quasi più non usano, regale cosa rimane aiutare chi cerca le stelle, le lascia stare dove sono. Misurare i ritmi; mentre i poeti balbettano, i pendoli lassù continuano a battere chiari, distinti, sereni; i motori elettrici si dànno alle imprese più folli con un lieve sussurro d'ape. Sentite uno, che cosa fa, se riescite a credere. Puntato che sia su una stella "il grande equatoriale", la terra girando se lo porterebbe via. Ma allora si gira la chiavetta del motorino, e il cannocchiale si mette a girare in senso inverso al girar della terra, e si continua a guardare tranquilli, come se la terra non girasse. Sincronismo esatto: al secondo, al centesimo di secondo; insomma, capite, per l'astronomo che guarda, la terra non gira più.

Pensate dunque che strumenti si possono regalare, voi che aiutate gli artisti e i poeti. Grandissime sono le arti; ma quale quadro, quale statua, ditemi dunque, fece mai anche soltanto per un attimo fermare la terra?

Il professor Volta, lo scienziato cui è affidata tutta la collina cosparsa di cupole, perdonerà – ci è caro sperarlo – a noi i timidi sorrisi di queste note. Ammirati e quasi commossi, eppure ignari di tutto, dire o scrivere non avremmo saputo, se non dissimulando. Come i suoi pendoli, che al sessantesimo secondo, giunti alla pienezza della misura e dell'armonia, passano oltre senza

battere il colpo, senza segnare il punto sulla strisciolina di carta; e ci si accorge che il tempo esiste proprio in quel momento che non c'è più.

• A. Paruzzo, *Elegantoni e letterati del "Club della Specola"*, "Gazzetta Sera", 26-27 luglio 1952

Cinquant'anni sono ormai trascorsi dalla scomparsa del circolo più frequentato e mondano della Torino fine secolo: il club della Specola o più semplicemente la Specola. Veramente nell'intento del suo fondatore, il severo scienziato Giovanni Plana, il circolo doveva richiamare soltanto astronomi e barbuti studiosi dei fenomeni celesti a dotti conversari sulle rivoluzioni del sole o la vita probabile sul pianeta Marte.

Il Club della Specola sorse e si sviluppò attorno al celebre osservatorio di Palazzo Madama che, come ricaviamo dai dati pubblicati dal direttore dell'osservatorio del Pino prof. Cecchini, venne creato dal Plana nel 1822. Sul tetto del palazzo, dalla parte verso via Garibaldi, un cannocchiale gigantesco, l'equatoriale, era sistemato sotto una semisfera sormontata da una palla di vimini [l'autore confonde la cupola dell'equatoriale con la "palla del mezzogiorno" collocata sul terrazzo]; l'osservatorio era visibile da piazza Castello e ad ogni ora del giorno e in parte anche della notte era affollato di visitatori.

Verso mezzogiorno poi gli elegantoni 1901-1902 in ghette e giacca a quattro bottoni stipavano il luogo, da dove oggi partono i pullman per Trofarello, e alzavano la testa aguzzando la vista verso la Specola. Alle 12, puntuale come un cronometro, la palla di vimini coperta da un telone nero si abbassava segnando l'ora e i signori in ghette e bombetta, rimesso a posto l'oriuolo, se ne andavano a passi brevi a prendere il vermout.

All'ultimo piano di palazzo Madama, sotto l'osservatorio, era la sede della società astronomica Urania[2], un nome denso di significato che i torinesi mutarono però in quello di Club della Specola, non meno serio forse, ma più aperto e invitante. Così almeno la intendevano i cittadini della buona società di quei tempi che ogni martedì convenivano nella sala della Specola, formalmente per ascoltare una dissertazione del direttore, il barnabita prof. Boccardi [in realtà Boccardi aparteneva alla Congregazione della Missione], sopra l'"Astronomia, scienza di Dio" e in sostanza per scambiare quattro chiacchiere sugli ultimi avvenimenti mondani.

Il religioso parlava di mistica e di anni-luce, mentre nelle ultime file del suo uditorio si facevano spietate malignità sopra le avventure galanti di questo o quel personaggio della vita politica o letteraria. Torino allora era o pretendeva di essere il più brillante centro culturale italiano. Alla Specola convenivano scrittori ed artisti e non era raro il caso che, dopo il barnabita Boccardi, prendesse a parlare Papini o Amalia Guglielminetti declamasse i suoi versi inediti. All'ombra e sotto il nome della Specola si parlava d'arte, di scienza dell'infinito, e di mariti traditi.

Poi un bel giorno Padre Boccardi annunciò che era in progetto il trasferimento dell'osservatorio sulla collina di Pino. "Lassù, disse, saremo più vicini alle stelle e a Dio". Se per la scienza fu un grande progresso e il complesso astronomico ebbe finalmente una sua degna sede, per la società torinese del 1902 fu una perdita irreparabile. Il pubblico dei "bôgia nen" accolse con molta freddezza le parole del sacerdote: nessuno certamente si sarebbe "arrampicato" fino al Pino per

tagliare i panni addosso a qualche deputato o per diffondere crudeli barzellette sulle disavventure coniugali di un cittadino illustre e conosciuto.

• **Emilio Fede, *Si calcola a Torino lo spostamento del Polo. Contributo italiano all'anno geofisico*, "Gazzetta del Popolo", 20 gennaio 1959**

Due notizie inconsuete sono comparse in questi giorni su alcuni bollettini tecnici specializzati: la prima è quella che l'asse terrestre, ossia il perno immaginario attorno al quale ruota il nostro pianeta, si è spostato in un anno di circa 3 metri; la seconda riferisce che, finalmente, anche i ghiacciai italiani hanno una loro "anagrafe" e che le relative mappe sono a disposizione dei geologi. Sono questi i risultati che due piccoli gruppi di fisici e tecnici hanno raggiunto dopo un lavoro tanto faticoso quanto condotto in silenzio, quale loro efficace apporto all'Anno geofisico internazionale che si è chiuso allo scadere del 1957: Torino è stata la culla di questi importantissimi studi. Tutto infatti è stato compiuto in due piccoli uffici della città sconosciuti ai più.

[...] In un altro ufficio di Torino, appollaiato questo sulla collina presso l'Osservatorio Astronomico del Pino, cinque giovani fisici, tre uomini e due ragazze, agli ordini del prof. Cecchini, usando complicati strumenti, controllando di continuo rapporti che giungono da ogni parte del mondo, registrando, moltiplicando, sommando il tutto con velocissime calcolatrici elettriche hanno potuto comunicare al mondo, come si trattasse dello spostamento di una fermata dell'autobus, che il polo terrestre si è inclinato l'anno scorso di 3 metri.

La targa sulla porta della stanzetta dove i cinque lavorano senza sosta è quanto mai suggestiva. Dice infatti "Ufficio Internazionale delle Latitudini". Sembra quasi che si tratti di un ufficio del futuro, di un centro misterioso dove si tracciano le rotte per le navi spaziali dirette alla conquista dell'universo o, addirittura, dove si "pilota" la Terra nella sua instancabile corsa nel sistema solare. La realtà non è proprio questa. L'"Ufficio Internazionale delle Latitudini" infatti, unico al mondo, ha il compito di raccogliere i rapporti che giungono dalle stazioni internazionali di osservazione situate a Carloforte, Misuzawa [sic], Belgrado, Ottawa, Parigi, Poltava, Pulkovo, Richmond, Washington, Neuchatel, Potsdam, Buenos Aires, Herstmonceux, Tokio ed altre ancora, sulle variazioni continue delle latitudini, ossia sugli spostamenti del Polo. Tutti questi dati, dopo la elaborazione e la correzione dei possibili errori, vengono riportati in una mappa centrale detta "Polodia" che rivela, con la massima esattezza possibile, le variazioni definitive.

Descrivere con esattezza come ciò avvenga, rilevarne il profondo contenuto scientifico, esporre risultati diversi da quelli stupefacenti dello spostamento di 3 metri dell'asse terrestre è impresa troppo ardua. Basterà ricordare che ogni più insignificante spostamento nel meraviglioso equilibrio dell'Universo è registrato a Torino, in un piccolo ufficio dal titolo suggestivo.

• **Anonimo, *L'osservatorio astronomico del Pino rinnova le apparecchiature scientifiche. Intende riconquistare la posizione di primo piano che aveva in Europa*, [quotidiano non identificato], 6 agosto 1967**[3]

L'osservatorio astronomico di Pino Torinese, un tempo vanto della nostra città, ed ora quasi dimenticato dalla popolazione, anche in seguito al

silenzio e all'isolamento in cui si è rinchiuso in questi ultimi anni, intende riacquistare una posizione di primo piano che gli permetta di inserirsi degnamente fra gli altri osservatori italiani, e intraprendere la sua piena attività con un notevole contributo di rilevamenti e di dati da fornire come materia di scambio agli analoghi istituti di Milano, Padova, Trieste, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Catania, Palermo e Carloforte.
La ripresa dell'osservatorio astronomico torinese coincide con l'arrivo del nuovo direttore, prof. Mario Fracastoro, ordinario di Astronomia alle facoltà di Matematica e di Fisica, il quale ha già preparato un programma di massima per rinnovare i locali e gli strumenti ormai antiquati. Con il ritmo attuale del progresso scientifico, ci siamo abituati a ritenere vecchia una macchina che abbia più di due anni di vita. In questo caso, i cannocchiali di Pino Torinese sono dei veri oggetti d'antiquariato, degni d'essere esposti in un museo. Sia sufficiente ricordare che l'"equatoriale visuale", con obiettivo di 30 centimetri e focale di 4 metri e mezzo, considerato lo "strumento principale" dell'osservatorio ha quasi cent'anni di vita, entrato in funzione nel 1885 nella antica torre di Palazzo Madama.
"Questo osservatorio – ci ha detto il prof. Fracastoro – si è coperto di onore fin dal secolo scorso. Ho avuto degli illustri predecessori di fama internazionale. Non è giusto abbandonarlo nell'incuria mentre altri istituti analoghi di varie città d'Italia hanno avuto in questi ultimi anni un grande sviluppo. Ho avuto la fortuna di trovare nei miei collaboratori, il prof. Alfonso Maria Vergnano, e il prof. Natale Missana, dei valenti astronomi che si dedicano al loro lavoro con vera passione; essi progettano e realizzano delle innovazioni da apportare agli strumenti per renderli più moderni. Ma questo non basta. Occorrono nuove apparecchiature che sono purtroppo costose. Quindi non mi resta che confidare nel concorso e nell'appoggio che vorranno dare la popolazione, e più ancora, le industrie torinesi".
Ricordiamo, in proposito, che uno degli strumenti più usati dagli astronomi di Pino è un "equatoriale fotografico Zeiss", con obiettivo di 20 centimetri e un metro di distanza focale, donato nel 1921 dalla cittadinanza torinese, in seguito ad una sottoscrizione patrocinata dalla nota soubrette di rivista Dina Galli. Con questo apparecchio, gli astronomi torinesi hanno stupito i colleghi francesi, inglesi e tedeschi, rilevando stelle di quattordicesima grandezza. Oggi però l'osservazione dei pianetini che ruotano nella zona compresa fra Marte e Giove, richiede degli strumenti che diano maggior ingrandimento, più luminosità e più precisione.
Attualmente l'osservatorio di Pino ha il compito di stabilire l'ora esatta. È inutile che tutti gli osservatori astronomici d'Italia operino i medesimi rilevamenti ed effettuino gli stessi calcoli; di conseguenza si è stabilito un collegamento che ha già assunto proporzioni internazionali, in cui è stato fissato un programma che prevede i compiti assegnati ad ogni istituto. È già da anni che l'osservatorio torinese, rilevando il passaggio dei pianetini, stabilisce il tempo con l'approssimazione del millesimo di secondo, e trasmette i dati, con un collegamento diretto, all'istituto "Galileo Ferraris", il quale è dotato di orologi elettronici modernissimi, tramite i quali fornisce i campioni di frequenza e di tempo alla RAI, alla SIP-Telefoni, e a numerose industrie che ne hanno bisogno per tarare valvole termoioniche e stru-

menti di precisione per i quali non si può superare l'errore del millesimo di secondo. Di qui l'importanza che assume, anche sul piano industriale, il lavoro dell'osservatorio astronomico. Tale compito è in particolar modo affidato al prof. Vergnano il quale si serve di uno "strumento dei passaggi" che risale al secolo scorso, con leggere modifiche da lui stesso apportate.
Ma il prof. Fracastoro vorrebbe fare qualcosa di più per divulgare la scienza che l'ha appassionato, come ci ha detto, fin da quando aveva sei anni. È sua intenzione riprendere la pubblicazione del calendario astronomico di Pino, con tutte le effemeridi, le date in cui sono visibili i pianeti, il sorgere ed il calar del sole, e molte altre notizie utili e curiose; invitare scolaresche per insegnare, in maniera facile e divertente, ai ragazzi i principi dell'astronomia, ponendoli davanti agli oculari dei telescopi perché si rendano conto di persona che lo studio del cielo non è una scienza tanto astrusa e che ci si può divertire, sempre che si sappia almeno distinguere una stella da un pianeta.
In città vi sono molte persone che hanno l'hobby di osservare le stelle. Nelle ore libere serali esse puntano il loro cannocchiale, il più delle volte giapponese, perché costa meno, dal vano del loro balcone, e trascorrono qualche ora a guardare la Luna, Giove, Saturno, i satelliti e qualche nebulosa che impareranno poco alla volta a distinguere. Talvolta costoro si ritrovano per discutere, per scambiarsi idee e osservazioni. Quanto meglio sarebbe se potessero avere la guida di un vero astronomo. Ebbene, il prof. Fracastoro intende tenere conferenze divulgative per soddisfare anche i "dilettanti", riprendere il contatto con la cittadinanza e, verso la fine di ottobre, non appena saranno terminati i lavori di ripristino, farà riaprire al pubblico (in determinati giorni e con un dato orario) il giardino e le cupole dell'osservatorio astronomico.

• Piero Bianucci, *"Maxi telescopio" a Torino: le stelle ci sono più vicine. Inaugurato ieri all'Osservatorio di Pino Torinese*, "Gazzetta del Popolo", 27 maggio 1974

Salendo lungo i tornanti che portano a Pino Torinese si vede la cupola in vetta alla collina, tra il verde degli alberi. Da quasi un anno quella cupola, sostenuta da un'architettura avveniristica in vetro e cemento, ospita un grande telescopio, il secondo del mondo nel suo genere. Per mesi si è lavorato, sotto la guida del prof. Mario G. Fracastoro, per metterlo a punto, e ieri finalmente si è svolta l'inaugurazione ufficiale, alla presenza di un gruppo di astronomi venuti da Osservatori d'Europa e d'America.
Costruito dalla ditta francese Reosc, il nuovo telescopio ha uno specchio-obiettivo di un metro e sei centimetri di diametro e una distanza focale di dieci metri. Lo schema ottico è particolare: i raggi di luce delle stelle o degli altri oggetti celesti osservati giungono allo specchio parabolico principale che li rinvia ad uno specchio secondario perfettamente piano posto sull'asse dello strumento: di qui ritornano verso l'obiettivo, opportunamente forato nel centro (come nei telescopi di tipo Cassegrain), e giungono all'oculare dove si colloca l'osservatore o – più spesso – la lastra fotografica. La caratteristica specifica dello strumento è data proprio dallo specchio secondario, che è piano anziché iperbolico: così concepito esiste al mondo un solo altro telescopio più grande di quello ora in funzione a Pino

Pino Torinese, la cupola del telescopio riflettore REOSC, inaugurato nel maggio 1974
Osservatorio Astronomico di Torino

Torinese, e per dare un'idea della straordinaria sensibilità di questo strumento possiamo dare un dato significativo: esso permetterebbe, in teoria, di fotografare la luce di una candela posta a cinquemila chilometri di distanza.

Tutto il telescopio è superdimensionato, in modo da renderlo particolarmente adatto agli studi cui è destinato, cioè alle ricerche astrometriche (misurazione delle posizioni e degli spostamenti infinitesimali delle stesse). La cupola non è molto grande. Più che alla grandiosità si è badato alla razionalità e all'economia (la spesa complessiva è stata contenuta nei 200 milioni). Ma eccezionale è la struttura portante del telescopio, costituita da un colossale pilastro di cemento che si immerge a venti metri di profondità, su cui appoggia la struttura a forcella della montatura equatoriale (anch'essa così robusta da poter portare un telescopio di dimensioni ben maggiori). Tutto lo strumento, che pesa parecchie tonnellate, può essere mosso con la pressione di un dito, azionando una serie di pulsanti del quadro di comando elettronico.

Il perché di tanta solidità e tanta precisione è presto detto: le ricerche astrometriche esigono misure esattissime di quantità angolari pressoché trascurabili, dell'ordine di pochi centesimi di secondo d'arco; per questo il telescopio deve avere contemporaneamente una grande lunghezza focale (che infatti tocca i dieci metri) e una grande compattezza (ottenuta con il ricorso allo specchio piano, che dimezza la lunghezza effettiva dello strumento ed evita quindi ogni flessione di origine meccanica); solidissima, infine, deve essere la base su cui poggia tutta la montatura, ed esente da fenomeni di dilatazione dovuti al calore: e a questo provvede il pilastro di cemento.

Guardare il cielo con un telescopio come quello inaugurato ieri a Pino Torinese è un'esperienza difficilmente dimenticabile. Lo scopo dello strumento, naturalmente, non è quello di consentire osservazioni "turistiche" ai profani, ma qualche settimana fa il professor Fracastoro ci ha consentito ugualmente di dare uno sguardo ad alcuni oggetti astronomici di particolare effetto. Abbiamo così visto Saturno circondato dai suoi anelli e dalla corte dei suoi satelliti: perfettamente individuabile non solo la divisione di Cassini tra i due anelli principali, ma anche quella di Encke; stupenda, poi, la colorazione del pianeta, non disturbata, essendo il telescopio un riflettore, da alcun effetto cromatico. Quanto alla Luna, le immagini offerte dal nuovo telescopio di Pino sono paragonabili alle migliori tra quelle

che le migliori imprese spaziali ci hanno reso familiari: picchi e crateri, solchi e valli, suggestivi panorami scanditi dal gioco crudo delle ombre, sfilano sotto l'occhio dell'osservatore dando l'impressione di sorvolare la superficie lunare a breve distanza; in buone condizioni non è difficile scorgere sul nostro satellite formazioni estese appena per qualche centinaio di metri. Ma lo spettacolo più affascinante è offerto forse dalla nebulosa di Orione, posta a duemila anni luce dal nostro pianeta: un immenso laboratorio dove nascono le stelle, una massa gassosa così rarefatta che nelle sue regioni più dense ci sono "appena" 15 mila atomi per centimetro cubo, mentre nello stesso spazio della nostra atmosfera sono stipati ben 27 miliardi di miliardi di molecole, ognuna delle quali è composta da almeno un paio di atomi. La nebulosa di Orione, vista attraverso il nuovo grande telescopio, rivela perfettamente la sua fine struttura e le minute stelline che immerse tra i gas stanno nascendo alla vita; straordinarie, poi, le colorazioni, che vanno dal rosa a sfumature violette.

Un nuovo vasto campo di ricerche, dunque, si apre per gli astronomi di Pino Torinese, già dotatisi, negli ultimi anni, di altri ottimi strumenti, come il rifrattore fotografico "Morais" da 38 centimetri di apertura e il riflettore "Marcon" da 45 centimetri. L'impegno del direttore, professor Fracastoro, è stato esemplare. Giunto a Torino nel 1966, da allora ha completamente rinnovato le attrezzature dell'osservatorio, riportandolo, dopo anni di decadenza, a livelli di avanguardia e ponendo quindi le premesse per un radicale rilancio scientifico. Un fatto culturale di cui i torinesi dovrebbero essergli grati: in fondo quel telescopio avvicina le stelle a noi tutti.

• **Daniela Daniele, *Una sera fra le stelle. Con i tecnici e gli studiosi dell'Osservatorio del Pino*, "Stampa Sera", 23 gennaio 1981**

La notte è chiara, come quasi tutte le notti di quest'inverno luminoso. Due delle torri [le cupole dei telescopi] dell'Osservatorio si vedono già dalla strada vecchia del Pino e quando si giunge sul piazzale e i fari della macchina sono spenti, protagonista è subito il cielo.

Ad accoglierci e a guidarci in questa breve escursione nello spazio è Walter Ferreri, giovane tecnico coadiutore che da dieci anni studia e lavora sotto le cupole della collina. Poche parole e il rumore dei passi sulla neve ghiacciata, poi saliamo la scaletta di una torre. All'interno un'altra piccola scala di legno e ci siamo: sopra di noi uno squarcio nero, fremente di piccole luci, verso il quale è puntato l'innocuo "cannone " del telescopio e subito una ventata d'aria gelida.

Walter Ferreri ride: "Già, è la prima 'sorpresa' che accoglie i visitatori. Non si pensa quasi mai che il soffitto della cupola dev'esser aperto: qui si scattano lastre dei corpi celesti, non sarebbe possibile farle dietro un vetro, verrebbero immagini distorte".

Superata la "prima sorpresa", rialzato il bavero della giacca, c'è tutto da scoprire. "Se siamo fortunati – avverte Ferreri – potremo vedere una cometa che non dovrebbe tardare all'appuntamento". È la "Bradfield", scoperta da un astrofilo australiano, uno di quegli appassionati del cielo che un bel giorno decidono di comperarsi un telescopio e passano il loro tempo con il naso in su. Bradfield (le comete prendono il nome da chi le scopre) ha avuto fortuna proprio l'anno scorso quando ha scoperto la "sua" cometa. Minor fortuna abbiamo avuto noi che non siamo

riusciti a scorgerla. "Ma la lastra fotografica – dice il tecnico – quasi certamente l'ha ritratta". Adesso possiamo "guardare" anche noi. E quando l'occhio, attraverso la "macchina", vede quei piccoli diamanti, soprattutto se per la prima volta, l'emozione è notevole.
Ecco la costellazione di Orione il mitico gigante immaginato con l'arco in mano e la spada al fianco. "Proprio verso il fondo della spada – spiega – si vede una stella un po' più luminosa. Ma guardando al telescopio..." le stelle sono quattro, tre più grandi e una più piccola. "È la Teta Orionis, la stella quadrupla della nebulosa". Spicca per nebulosità un'altra stella: è Rigel. Al telescopio appare un anello azzurro-viola e un nucleo verdastro vibrante per la turbolenza dell'aria. È difficile distogliere lo sguardo.
In questi giorni un'altra cometa è visibile dall'osservatorio: è la "Stephan-Oterma". Perché si chiama così? "Ha una storia singolare – racconta Ferreri – fu scoperta da un ragazzo che da pochissimi giorni lavorava all'osservatorio di Marsiglia. Dato che era un 'giovane', alla cometa diedero il nome del direttore del centro, Stephan. Era il 1867. Nel 1942 la cometa fu avvistata da una signora finnica, la signorina Oterma e da allora porta anche il suo nome". Chi preferisce, però, può ricordarla con il nome del suo scopritore, un ragazzino chiamato Coggia.
Le suggestioni, le immagini, le leggende che il cielo ha sempre ispirato agli uomini sono tante. L'astrologia, però, sembra discostarsi dal fantastico per trovare agganci con il reale. Che ne pensa? "Sono un po' scettico. Ho trovato scarsa preparazione tra gli astrologi i quali, ad esempio, non considerano nelle loro carte celesti la costellazione di Ofiuco, tra lo Scorpione e il Sagittario". Gli ufo. Ne ha mai visti? "Sì, qualcuno, ma poi ho avuto spiegazioni 'deludenti': palloni sonda, fasci di luce da terra, gas". Ci sono mondi abitati? "Penso proprio di sì, certamente, però, non nel nostro sistema solare. Ma intelligenze, nello spazio, secondo me ce ne sono".
La notte, il silenzio. Le è capitato di stare qui da solo? "Sì, più di una volta". Quali pensieri, oltre all'interesse scientifico? "Forse – risponde dopo una breve esitazione – un velo di tristezza. Un senso di solitudine collettiva: noi, così piccoli, il cielo così grande, il desiderio di sapere, la coscienza di ignorare". Ha mai pensato che a certe domande non potrà mai avere risposte? "No – dice il guardiano delle stelle – forse, chissà, in un'altra vita..."

• Mario Girolamo Fracastoro. *Astronomia per tutti? Noi ci stiamo*, "Gazzetta del Popolo", 5 giugno 1981

L'articolo di Piero Bianucci di alcuni giorni addietro[4], a proposito della divulgazione dell'astronomia a Torino e in genere in Piemonte, chiama in causa direttamente l'Osservatorio Astronomico e perciò mi sia consentito esprimere qualche considerazione sull'argomento. Indubbiamente la popolazione ha risposte attente e sensibili ad ogni iniziativa culturale che riguardi la scienza dell'universo. La serie di conferenze organizzate nel quadro di *Torino-Enciclopedia* dall'amico Piero Galeotti (il cui nome può aggiungersi a pieno diritto a quelli citati dal Bianucci) ha avuto un concorso di pubblico numeroso e attento, con una larga componente giovanile: un pubblico che ha intrattenuto spesso e a lungo il conferenziere per porre domande ed ottenere chiarimenti.

L'iniziativa di *Torino-Enciclopedia* è stata estesa ad altre città e credo di poter affermare che ovunque ha dato risultati. Risulta pertanto giustificato ogni maggiore impegno che le autorità vorranno prendere per offrire più cultura astronomica alla popolazione. Ci sono tuttavia due vie per soddisfare a queste aspettative. Si possono organizzare cicli di conferenze più o meno specializzate, come si farebbe per qualsiasi altra disciplina; ma, nel caso dell'astronomia, c'è anche una domanda specifica di un contatto visivo e diretto con gli oggetti del cielo e questa spinge molti appassionati a farsi un telescopio per puntarlo a loro piacimento. Ma è naturale e giusto che chi a tanto non può arrivare desideri la costituzione di un "Osservatorio popolare", gestito dal Comune, dove recarsi a vedere gli astri del cielo secondo un turno prestabilito.
A Torino, un osservatorio popolare non c'è, o meglio non c'è ancora. Con un centinaio di milioni si potrebbe trovare una sede e dotarla degli strumenti necessari. Per la manutenzione, la custodia e la conduzione, va aggiunta una spesa che potrà variare a seconda dell'importanza che questa istituzione vorrebbe assumere.
Ma si parla anche di un planetario. Un'impresa molto più impegnativa. Ci vuole un miliardo all'incirca per acquistare il proiettore, anche ammesso di avere già disponibile una sede. A che serve un planetario? A far vedere con tempi molto accelerati e con grande evidenza didattica quei fenomeni che è piuttosto arduo spiegare a voce o con l'aiuto di disegni sulla lavagna: la rotazione della Terra, il moto annuo del Sole lungo l'eclittica con l'alternarsi delle stagioni; il moto dei pianeti, la precessione degli equinozi. Queste nozioni io le considero altamente formative e indispensabili per dare alla gente una solida informazione di base: avvicinandosi al Duemila è vergognoso che una grossa frazione della popolazione italiana resti muta (o peggio) se le si domanda dove va a finire quella parte di Luna che non si vede al primo o all'ultimo quarto, o addirittura perché d'inverno fa freddo e d'estate fa caldo! Conoscere gli ultimissimi ritrovamenti in fatto di astrofisica e di cosmologia è bello: ma ancor più che bello, è necessario sapere i fatti astronomici che stanno alla base delle attività umane su questo pianeta.
Del resto la sede del planetario potrà servire anche per ospitare cicli di lezioni e di conferenze. Naturalmente da un planetario non si fanno osservazioni dirette e quindi una tale istituzione, nonostante sia assai più impegnativa dal punto di vista finanziario, lascia insoddisfatti gli amatori che vogliono "vedere" direttamente stelle e pianeti. E poiché né il planetario né l'osservatorio popolare ancora non esistono, si spiegano le tantissime richieste che giungono all'Osservatorio statale del Pino, sia per vedere e possibilmente mettere l'occhio nei nostri telescopi, sia per sentire dalla voce di un esperto spiegazioni tecniche e notizie scientifiche.
Soddisfare a queste esigenze è sembrato allo scrivente cosa giusta ed opportuna. Prima di essere chiamato, per la mia qualità di titolare della cattedra di Astronomia nella nostra Università, alla direzione dell'Osservatorio, non era praticamente possibile varcare un cancello che i custodi avevano la consegna di tenere "sempre chiuso". Qualcuno potrebbe insinuare che in realtà dentro non c'era molto da vedere, perché le attrezzature erano piuttosto antiquate e non certo paragonabili ai grandi strumenti, che il pubblico vede illustrati nei rotocalchi. Può essere. Ma il

fatto è che un Osservatorio è un ente statale avente compiti esclusivi di ricerca, cui non compete istituzionalmente alcuna mansione didattica o promozionale. Tuttavia, come ho detto, mi sembrò giusto e doveroso che l'Osservatorio, almeno in certi giorni, fosse aperto al pubblico e in particolare alle scolaresche. L'impegno si dimostrò assai più arduo del previsto, perché il flusso di prenotazioni fu sempre più intenso di quanto il personale non riuscisse a smaltire. Comunque i visitatori si contano ogni anno a migliaia.

Queste sono dunque le soluzioni possibili: il planetario; l'osservatorio popolare; ma anche il potenziamento di ciò che si sta facendo all'Osservatorio statale del Pino, prendendo a modello, per esempio, la convenzione che è stata stipulata a Firenze fra il Comune e il locale Osservatorio di Arcetri, con soddisfazione di entrambi. Per quanto ci concerne, siamo disponibili e lieti di mettere a disposizione la nostra non breve esperienza, nell'unico intento di dare un servizio ottimale alla popolazione.

[1] Per ciascun articolo è stata rispettata la grafia originaria, compreso l'uso delle maiuscole e dei corsivi.

[2] L'autore narra, senza ricostruirne esattamente la storia e creando un po' di confusione, le vicende della Società Astronomica Italiana (1906-1914) e della Società Urania (1911-1943), entrambe fondate a Torino da padre Giovanni Boccardi. Cfr. p. 191.

[3] Non è stato possibile reperire il riferimento al quotidiano di appartenenza. La data 6 agosto 1967 riportata sul ritaglio dell'articolo conservato presso l'Archivio Storico della Città di Torino non ha corrispondenze né su "La Stampa" né sulla "Gazzetta del Popolo".

[4] Piero Bianucci, *Così Torino vedrà le stelle anche se piove. Un progetto culturale per la città*, in "Gazzetta del Popolo", 6 maggio 1981.

Giambatista Beccaria, fisico e astronomo nel Regno sabaudo

Clara Silvia Roero

Beccaria è senza dubbio uno dei pochi scienziati italiani del XVIII secolo che nel corso della sua lunga attività di insegnamento all'Università di Torino seppe coniugare al massimo livello le esigenze della ricerca di punta nel campo della fisica con le numerose altre mansioni richiestegli dai regnanti di casa Savoia, mostrando di saper spaziare dalla fisica all'astronomia, dalla geodesia all'idraulica, dalla chimica alle scienze naturali e dall'ideazione e costruzione di strumenti alle rilevazioni meteorologiche.
I risultati che ottenne con la sua assidua e approfondita attività di ricerca gli permisero di entrare in contatto con i maggiori protagonisti della scienza e di diventare membro di rinomate accademie, come la Royal Society di Londra e l'Istituto delle Scienze di Bologna[1].

Gli studi nei collegi scolopi 1732-1748

Nato in Breo di Mondovì (CN) il 3 ottobre 1716 da una famiglia piemontese di un certo prestigio, dopo aver frequentato le regie scuole nella città natale, a sedici anni Francesco Ludovico Beccaria entrò nella congregazione dei chierici regolari delle Scuole Pie, assumendo il nome di Giambatista, con cui sarà solito firmarsi nella corrispondenza e nelle opere.
Per completare la sua formazione si trasferì novizio nel 1732 nel collegio dei padri scolopi a Frascati, Narni e Roma, dove apprese le nuove tendenze filosofiche e scientifiche che il fondatore dell'ordine, Giuseppe Calasanzio, amico e corrispondente di Galileo Galilei, aveva avviato, indicando fra i precetti per l'educazione dei giovani l'insegnamento specifico delle scienze, accanto a quello delle lettere.
La duttilità d'ingegno e l'efficace eloquenza di Beccaria, unite a una eccezionale erudizione, lo posero in luce tra i confratelli che gli affidarono presto corsi di grammatica e retorica, tenuti successivamente nei collegi di Narni, di Urbino e di Palermo. Scrivendo a suo padre da Urbino il 22 novembre 1739 così esprimeva la sua soddisfazione: "Io dunque sto benissimo. Ho una scuola fiorita e ritrovo una infinita cortesia in questi Religiosi, e Signori della Città"[2]. In questo breve periodo di intensa applicazione si operò nel giovane abate una decisiva mutazione di interessi e di studi. Attraverso la lettura, meditata e critica, dell'opera del filosofo e matematico tedesco Christian Wolff (1679-1754), il fascino delle proposte illuministiche in campo scientifico, tese a propugnare il rinnovamento culturale mediante una didattica chiarificatrice di ogni problema al lume della ragione, conquistò il giovane Beccaria conducendolo gradualmente a una revisione dei propri metodi d'insegnamento e allo studio approfondito delle scienze, della filosofia naturale e della matematica, intesa come base necessaria di ogni seria ricerca scientifica razionale.
A Roma, dove fu trasferito nel 1744 a ricoprire la cattedra di filosofia nella Scuola madre di San Pantaleo, Beccaria entrò in stretto contatto con gli illustri fisici e matematici François Jacquier (1711-1788) e Ruggero Giuseppe Boscovich (1711-1787), accesi sostenitori e diffusori delle teorie newtoniane, con cui mantenne sempre ottimi rapporti e intrattenne proficui dialoghi scientifici[3]. Si acquistò in breve larga fama di brillante scienziato, versato in ogni disciplina, e fu spesso invitato come relatore a pubblici dibattiti, riverito e ricercato[4].
L'eco delle sue doti non tardò a giungere in Piemonte dove, su consiglio di Jacquier e del conte Giuseppe Morozzo, riformatore degli studi, Beccaria fu invitato da Carlo Emanuele III di Savoia a ricoprire la cattedra di Fisica sperimentale.
Accettata la proposta egli iniziò, nell'autunno del 1748 nell'Ateneo di Torino, la sua più che trenten-

DELL' ELETTRICISMO
ARTIFICIALE
E
NATURALE
LIBRI DUE
DI
GIAMBATISTA BECCARIA
DE' CC. RR. DELLE SCUOLE PIE.

IN TORINO MDCCLIII.

Nella Stampa di Filippo Antonio Campana.

LIBRO SECONDO

Dell' Elettriciſmo Naturale.

CAPO I.,

In cui s'eſpongono le oſſervazioni fatte in Torino colla ſpranga di Franklin intorno all'elettriciſmo delle nuvole, e dell' atmosfera.

514. AVuta notizia ſulla fine di Giugno della ormai notiſſima eſperienza inventata dal valoroſo Ingleſe Beniamino Franklin abitante in Filadelfia Città della Penſilvania in America, ed avverata in Parigi da' Signori De Lor, e Dalibard, m'applicai immantinente ad effettuarla anch' io quì in Torino. I. Feci empire di maſtice all' altezza di ſei pollici una caſſa triangolare, e la feci ſoſpendere ſotto il tetto in contatto delle tegole. II. Tolte alcune tegole, feci collocare ſul maſtice della caſſa un trepiede, che regeva una ſpranga di ferro, la quale s'alzava da dodici pie-

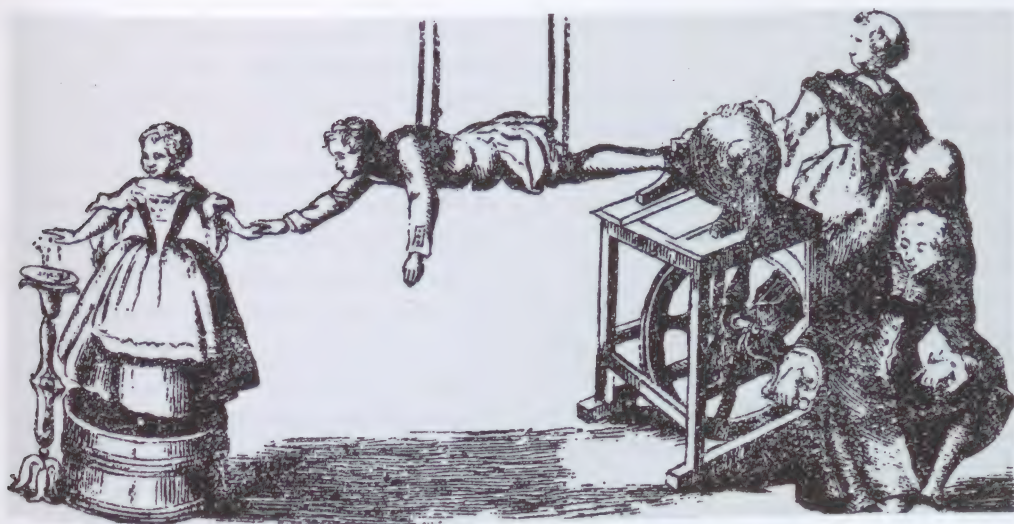
X di

nale attività di docente e di ricercatore, che lo condusse a una posizione di prestigio sulla scena internazionale. Oltre ai compiti di insegnamento nello Studio, fin dai primi anni fu investito di vari altri incarichi e progetti connessi alle sue conoscenze di meccanica, di idraulica e di astronomia. Nel 1749 collaborò con il collega Giulio Accetta, professore di Matematica, alla redazione delle norme su bilance e stadere, pesi e misure da usare nel commercio nel Regno di Sardegna.

La passione per l'elettricità nei salotti e nelle accademie

Gli interessi di Beccaria furono indirizzati nei primi tempi più a una revisione di metodi che a una ricerca vera e propria. In questo clima di intenso rinnovamento giunse dall'America la notizia che un gruppo di sperimentatori di Filadelfia, sotto la guida di Benjamin Franklin (1706-1790), era riuscito a individuare, incanalare e utilizzare in laboratorio l'elettricità atmosferica. Per Beccaria fu un'autentica folgorazione, che si trasformò in breve in vera e propria passione. Ponendo in secondo piano le ormai consolidate verifiche delle leggi meccaniche, ossia quella che era considerata allora la "vera fisica", si impegnò a riprodurre per proprio conto, e con grande precisione, le esperienze americane, riservando ogni suo pensiero e sforzo alla nuova e avvincente dottrina dell'*elettricismo*, cui dedicò tre volumi e numerosi articoli e lettere.

Da più di un secolo erano oggetto di curiosa attenzione i fenomeni elettrici, quali le piccole scintille o

Tavola tratta da William Watson, *Expériences et observations pour servir à l'explication de la nature et des propriétés de l'électricité proposées en trois lettres à la Société Royale de Londres, Recueil de traités sur l'électricité*, Paris, S. Jorry, 1748, Pl. 2. Il "ragazzo volante" era stato ideato da Stephen Gray e presentato alla Royal Society di Londra. Su una tavola di legno legata al soffitto con corde di seta veniva adagiato un ragazzo. Dopo aver elettrizzato il giovane con un tubo di vetro sfregato si gettavano dei pezzetti di carta vicino alle mani del ragazzo che erano attirati e volavano verso di lui. Le dame presenti si divertivano allora a toccare con un dito il naso del ragazzo facendo così scoccare una scintilla.

l'attrazione di corpi leggeri ottenute con lo strofinio di vetri o resine. Le manifestazioni elettriche, apparse ai primi investigatori come un fenomeno straordinario, sembravano però limitare il campo di ricerca a incerti "giochi" su quell'entità dalle sfuggenti caratteristiche che, con delicata espressione, veniva denominata "fuoco sottile" o "fuoco elettrico".

Macchine elettriche furono costruite fin dal 1704 da Francis Hauksbee, membro della Royal Society, da Johann Heinrich Winkler e Friedrich Giessing a Lipsia nel 1743 e dall'abate Jean-Antoine Nollet che presentò un suo prototipo all'Académie des Sciences di Parigi nel 1745.

D'altro canto spettacolari esperimenti che coinvolgevano il corpo umano, come quello di Stephen Gray del "ragazzo volante", o quelli di Georg Mathias Bose della "Venere elettrificata", dei "baci elettrici" o della "beatificazione" che produceva un'aureola di scariche elettriche, costituivano ormai un'attrattiva di gran moda per principi e nobili di tutta Europa[5].

Negli anni quaranta del Settecento si fece sempre più frequente l'uso in società e sulle piazze di fenomeni atti a sollecitare la curiosità popolare per le meraviglie della scienza[6]. Dimostrazioni di fisica sperimentale sull'elettricità erano pubblicizzate ed eseguite nelle fiere cittadine e nei salotti. Nulla lasciava prevedere un qualsivoglia legame dell'elettricità con i consueti e largamente analizzati fenomeni della natura, come il moto dei corpi, gli effetti ottici o acustici, le pressioni dei fluidi ecc., e ancora nelle prime decadi del secolo l'elettricismo si presentava ai dotti come un gioco, ben lontano dall'inserirsi come scienza in una *philosophia naturalis*, accanto a quella meccanica, che con Newton aveva trovato un'organizzazione quasi perfetta. Le pur numerose esperienze con il "fuoco elettrico" tardavano a fornire agli studiosi la sintesi necessaria ad indirizzarli verso una comune ricerca. Molto discusse e criticate da singoli studiosi e nelle accademie erano poi le applicazioni dell'elettricità alla medicina, come quelle proposte in Veneto da

Gianfrancesco Pivati che con i suoi "tubi medicati" affermava di aver ottenuto guarigioni miracolose, oppure gli esperimenti compiuti a Torino dal professore di anatomia Giambattista Bianchi sulla trasmissione degli odori e sulla "purga elettrica"[7].

L'elettricità da spettacolo a oggetto di studio

Si deve giungere al 1746, anno ufficiale di nascita della bottiglia o "boccia di Leiden", per il passaggio dell'elettricismo da "gioco" ad argomento di studio. La possibilità di "imbottigliare" grandi quantità di "fuoco elettrico" dopo averlo generato con mezzi meccanici, estendendo il campo delle ricerche, condusse finalmente i fisici a moltiplicare le speculazioni teoriche e ad azzardare ipotesi sulle cause dei fenomeni elettrici. Ecco come Beccaria descriveva, nella sua prima opera, la boccia o vaso di Leida, cioè quel prototipo di condensatore che deve il suo nome alla città olandese di Leiden, dove fu per la prima volta utilizzato durante un esperimento per stabilire la conducibilità dell'acqua: "Ella è una boccia, o fiasco di vetro sottile pieno fino al collo, o anche meno, d'acqua, mercurio od altro fluido elettrizzabile per comunicazione. Essa ha nell'ordinario l'orifizio otturato con sovero, e pell'asse di questo turacciolo passa uno stile di metallo di cui un'estremità s'immerge nel corpo elettrizzabile [acqua o mercurio] e l'altra che resta di fuori, si suol piegare in foggia di uncino. Or se una persona sostenga il fondo di questa boccia sulla palma della mano, e ne avvicini lo stile alla catena [cioè al polo della macchina elettrica] e dopo alcun tempo approssimi il dito dell'altra mano, vedrà tra il dito e l'uncino scoppiare una vivissima scintilla e nello stesso tempo soffrirà una repentina scossa lungo le braccia massimamente e talora si sentirà stringere e scuotere il petto, e quasi battere di dietro le ginocchia"[8].

Con questo esperimento gli scienziati osservarono le somiglianze fra la scintilla elettrica prodotta nella boccia e il fulmine, come pure altre curiose analogie che si verificavano, quali uccidere animali, fondere metalli, produrre odor di fosforo... Da allora in poi fu un fiorire ovunque di laboratori, un proliferare di macchine elettriche, un intrecciarsi di esperienze, un susseguirsi di ipotesi interpretative. L'*elettricismo* da "fenomeno da baraccone" si trasformò gradualmente in scienza e solo nella primavera del 1800 fu riconosciuto il suo posto nella fisica, quando si annunciò ai soci della Royal Society l'invenzione dell'"organo elettrico artificiale del cavalier Alessandro Volta", atto che sancì la nascita della pila elettrica. Fu la possibilità di produrre in continuo elettricità, e non solo di incamerarla, che accanto ai nuovi, complessi e più pregnanti fenomeni collegati allo scorrere delle cariche elettriche fece entrare finalmente l'elettrologia nel santuario della scienza.

L'attività scientifica di G. Beccaria si esplicò, nei trent'anni che seguirono l'invenzione della boccia di Leida, proprio in quel periodo fervido di iniziative che, pur non producendo risultati decisivi, servì comunque a chiarire i problemi e a sistemare in modo organico le conoscenze acquisite negli esperimenti. Grazie all'opera del fisico piemontese si passò dall'esame dell'aspetto qualitativo dei fenomeni elettrici a quello quantitativo, giungendo addirittura nel 1772 alla prima formulazione della legge sulla resistenza dei conduttori, oggi nota come seconda legge di Ohm, nell'opera *Elettricismo artificiale*[9].

Sulla scia di Franklin, i primi contributi

Appassionato seguace delle analisi di Franklin sui fenomeni elettrici, negli anni cinquanta del Settecento Beccaria indirizzò i suoi interessi e i suoi sfor-

zi quasi esclusivamente su questi, riproducendo esperienze e tentando nuove vie di ricerca. I risultati di quest'attività furono raccolti nel volume *Dell'elettricismo artificiale e naturale*, che, a detta dei più illustri studiosi e degli storici, costituiva la trattazione più sistematica e completa scritta sino ad allora e fu di stimolo alle indagini successive.
Stampato a Torino nel 1753 e dedicato al re Carlo Emanuele III, in esso Beccaria affermava di essersi proposto e "ingegnato di analizzare i già noti effetti dell'elettricità, di scoprirne de' nuovi, e di confermare, o rinvenire se non sempre la loro immediata cagione, certamente spesso la vera semplicissima legge, secondo cui accadono"[10].
Seguendo lo stile organico e razionale dei migliori trattati matematici, dopo aver definito il corpo elettrico, l'elettricismo, i segni elettrici per origine e per comunicazione, la macchina, la catena e gli altri oggetti di studio, egli presentava nel primo libro la relazione di centinaia di accurati esperimenti e le numerose osservazioni su fenomeni elettrici riprodotti in laboratorio, e per questo appartenenti al cosiddetto *elettricismo artificiale*. Nel secondo libro si occupava invece dei fenomeni osservabili in natura, come fulmini, aurore boreali, meteore varie... di pertinenza, quindi, dell'*elettricismo naturale*.
Nello spirito dell'illuminismo il fisico piemontese precisava che non era sua intenzione astrarre dall'insieme dei dati empirici una qualche ipotesi – nell'accezione newtoniana del termine – ma solo esporre i fatti, e dalla molteplicità delle osservazioni derivare, se possibile, le leggi secondo le quali i fenomeni si riproducono: "questa, cred'io, esser la vera ed unica maniera di investigare le naturali cose. Sperimentare su d'esse con ogni possibile combinazione, e ridurre a certi universali fatti le particolari esperienze, dalla considerazione de' quali astrarre si possa la legge universale dei fenomeni"[11].
"E da questi principii analiticamente investigati colla esperienza ne deriva tanto naturale spiegazione dei fatti, tutti da principio esposti, che l'universale consentimento dei medesimi colla teoria serva di nuova prova della teoria medesima"[12].
A più riprese Beccaria avvertiva il lettore di non voler formulare congetture: "lascio ai più acuti, o meno occupati il piacere di formare *sistemi* sul principio medesimo, e limito la mia asserzione a quello di che i fatti mi convincono, sicuro che giova il sapere quello che attualmente è, che è superfluo il *fingere* quello, che potrebbe essere"[13].
"Ma fors'anche troppo abbiamo già altrove quistionato intorno agli usi dell'elettricismo naturale ne' viventi e troppo poche osservazioni abbiamo finora su che stabilire alcuna cosa d'assai certo. Servano dunque questi sospetti non a *formare giudizi* ma a darne materia da osservare e sperimentare"[14].
"Dopo confermata in tal guisa l'impermeabilità rispettiva del vetro io certamente non mi fermo con Franklin ad esaminare la ragione né ad investigarla ne' pori del vetro o comunque nella natura di lui, persuaso che *nulla detrae alla verità de' fatti*, che l'esperienza ne mostra, *l'ignorarne le maniere* con che essi avvengono, che per lo più sono a noi occulte, e inescogitabili"[15].
"Se alcuno mi dimandi cosa dunque sia questo vapore rispondo che *la perfetta cognizione* dell'intima natura di lui e dell'originale forza con che e potentissimamente esso opera e diversamente ne' diversi corpi dell'universo ella *è riservata al suo Facitore*"[16].
Newtoniano convinto, Beccaria operava conformemente alla nuova epistemologia: la semplice osservazione dei fenomeni deve precedere la ricerca delle norme e dei principi; questi scaturiranno gra-

datamente dalla progressiva conoscenza dei fatti. Lo scienziato deve quindi rinunciare alla pretesa di qualunque spiegazione generale arbitraria che istituisca nella fisica quello spirito di sistema da cui erano sorte le grandi costruzioni metafisiche del passato. Dalle sue parole traspariva il riserbo dello scienziato positivo, che rifiutava di pronunciarsi ogni volta che si oltrepassavano certi limiti, cioè i *fatti*. Esperienza pura, dunque, contrapposta ad ogni *teoria* non suffragata dall'esperienza, secondo la parola d'ordine e il tipo d'indagine della natura caratteristici dei pensatori della Royal Society, cui il fisico italiano si sentiva strettamente legato. La scienza newtoniana aveva ormai sessant'anni, ma non bisogna dimenticare che fu solo nel 1713, nella seconda edizione dei *Principia*, che Newton aveva chiarito con il suo famoso Scolio Generale la celebre frase "hypotheses non fingo"[17].
Beccaria conosceva l'opera del celebre scienziato inglese fin dagli anni romani, ne aveva discusso con Jacquier e con Boscovich, ed aveva apprezzato anche l'*Opticks* che molte affinità ideologiche e di costruzione presentava con i saggi che stava redigendo.
Naturalmente il rifiuto a formulare "congetture" non implicava per il fisico piemontese che la ricerca dovesse esaurirsi nella semplice sperimentazione, ed egli lo dimostrava con l'atteggiamento tenuto nei confronti del tema più discusso al momento. Gli esperimenti sull'elettricismo, rinnovati dalle invenzioni di Leida e di Filadelfia, e divenuti in Europa di grande attualità dopo l'esperimento a Marly-la-Ville, vicino a Parigi, nel 1752, dove con un'asta drizzata al cielo si raccoglievano scintille durante un temporale, avevano condotto i fisici alla ricerca di una teoria che fosse in grado di spiegare l'origine e la natura dei fenomeni elettrici.
Due ipotesi si contrapponevano allora sulla natura del "fuoco elettrico". L'osservazione del duplice comportamento dei corpi elettrizzati, per cui certuni si attraggono mentre altri si respingono, aveva fatto formulare in un primo tempo l'ipotesi di una duplice forma di fluido elettrico, particolare sostanza che, impregnando i corpi fin negli angoli più nascosti sotto l'una o l'altra forma, avrebbe fatto acquistare ad essi, a seconda dei casi, una elettrizzazione *positiva* o una *negativa*.
A questa teoria, sostenuta dalla maggioranza degli studiosi, come l'abate Nollet, Franklin aveva contrapposto acutamente l'originale ipotesi che non di due fluidi si trattasse, ma di un unico fluido, presente in tutti i corpi e composto di minime particelle. Il suo *eccesso* o il suo *difetto* si sarebbe manifestato nei corpi stessi come elettrizzazione positiva o negativa. Il conflitto tra le due teorie, nel quale erano coinvolti tutti gli studiosi contemporanei dei fenomeni elettrici, divenne fra l'altro, in quel particolare momento, una sede di contrapposizione tra la cultura della vecchia Europa, carica del retaggio millenario di conoscenze e autorevole dei suoi centri di studio, e quella del Nuovo Mondo, forte del suo spirito giovane e libero dalla tradizione[18].
Ora Beccaria, opponendosi alla maggioranza degli scienziati europei, con una presa di posizione netta e decisa abbracciò il sistema unitario di Franklin, lo propugnò e sulla base di questa ipotesi si adoperò a fornire nel trattato *Dell'elettricismo*, attraverso una "collegata serie di esperienze", una sistemazione organica alla massa di fenomeni messi in evidenza nelle prove di laboratorio.
Fra le novità più stimolanti introdotte dal fisico piemontese nelle sue esperienze si ricordano, accanto al rivelatore di cariche elettriche detto *pendolino*,

il *fiocco* che si forma davanti a una punta elettrizzata positivamente e la *stelletta* luminosa che si crea su una punta elettrizzata negativamente. Questi dispositivi consentivano di scoprire la dispersione delle cariche elettriche nell'aria e facevano intravedere il concetto di relatività dell'elettrizzazione per cui il corpo può essere elettrizzato in eccesso o in difetto, compiendo così un primo passo verso la nozione di potenziale.
Prima di Beccaria si distinguevano i corpi in due classi: i conduttori e gli isolanti, tutti considerati uguali nelle loro caratteristiche di conducibilità o isolabilità, ed è merito dello scienziato piemontese l'aver mostrato che queste distinzioni non vanno prese in senso assoluto perché, ad esempio, l'acqua è meno conduttrice dei metalli solidi e del mercurio. Inoltre l'analisi quantitativa dell'elettrologia si manifestava nei lunghi e vani sforzi di Beccaria di trasformare il suo manometro a liquido, oggi chiamato "termometro di Kinnersley", in un "misuratore della quantità dei fenomeni elettrici" e nei primi esperimenti di confronto delle resistenze elettriche[19].

Spranghe e parafulmini

Seguendo alcune indicazioni di Franklin e l'esperimento di Marly-la-Ville realizzato da Dalibard e De Lor, Beccaria costruì a Torino un vero e proprio parafulmine e si adoperò per diffonderne l'utilizzo in varie parti d'Italia.
Una lunga e appuntita spranga di ferro drizzata sul tetto di casa e collegata mediante un filo metallico a un conduttore nel laboratorio sottostante era l'apparecchio ideato da Franklin per segnalare l'esistenza dell'elettricità atmosferica e quindi captarla. La spranga, elettrizzandosi per effetto delle cariche atmosferiche, elettrizzava il conduttore da cui si potevano poi ricevere cariche; era quindi una macchina elettrica capace di fornire elettricità in modo però variabile, a seconda dello stato elettrico dell'atmosfera e decisamente pericolosa in caso di temporali. Beccaria innalzò la spranga di ferro sul terrazzo della sua casa in via Po, e divulgò l'utilizzazione dell'apparecchio come "parafulmine" nel caso che il filo collegato alla spranga fosse portato sino a terra, dissipando così le cariche atmosferiche. Fra il 1764 e il 1770 fu cooptato dalla commissione incaricata di stabilire il progetto per dotare di parafulmine il Duomo di Milano e in Piemonte fu incaricato di riparare dalle scariche elettriche il magazzino a polvere di Sant'Ignazio del Forte di Demonte[20]. Poco dopo anche il granduca di Toscana ordinò di proteggere con parafulmini le sue polveriere e in un breve lasso di tempo apparecchi di questo tipo furono messi in opera a Bologna, a Roma e in molte località italiane, dove ingegneri e tecnici elettricisti avevano modo di sperimentare e giungere a nuove invenzioni. Nel 1770 Girolamo Fonda propose la costruzione di parafulmini nella forma a gabbia e con molte punte, oggi noti come "parafulmini di Melsens"[21]. In Inghilterra invece, ancora nel 1772, la Royal Society discuteva se le aste dei parafulmini dovessero terminare con una punta o con una sfera. Negli stessi anni in Francia l'abate Nollet definiva "indegna di un fisico" la fiducia nel parafulmine e ancora nel 1783 davanti al Consiglio d'Artois il futuro rivoluzionario Maximilien Robespierre dovette difendere un cittadino accusato di aver turbato la sicurezza e la tranquillità dei vicini avendo piazzato un parafulmine sul tetto della sua casa[22].

Riconoscimenti internazionali

Il volume *Dell'elettricismo*, nonostante fosse scritto in lingua italiana, suscitò un'ondata di consensi e critiche entusiastiche. L'autore fu salutato da

Benjamin Franklin come "maestro del metodo" per essere riuscito a ridurre "ad ordine sistematico le esperienze e posizioni disperse nelle sue carte" e il suo trattato giudicato "una delle migliori opere sulla materia"[23]. Un amichevole e fecondo dialogo epistolare si instaurò allora fra lo scienziato americano e il fisico piemontese, più volte elogiato negli scritti e nell'autobiografia[24].

Dall'Inghilterra Joseph Priestley ripetutamente citava Beccaria e le sue esperienze nella sua famosa storia dell'elettricità, lodandone l'operato e chiamandolo "il grande genio italiano" che superò di gran lunga quanto fatto dagli elettricisti inglesi e francesi[25].

L'abate Giuseppe Toaldo, professore di astronomia all'Università di Padova, paragonava il trattato sull'elettricità di Beccaria addirittura all'*Opticks* di Newton per il "sistema tale di esperienze e di osservazioni così legate, ragionate e dedotte, così proprie ad interrogar la natura e sforzarla a spiegar le sue intenzioni". Un elogio, questo, tanto più lusinghiero in quanto l'opera newtoniana fu presa effettivamente a modello, come si può inferire dalla citazione delle classiche frasi di Newton, destinate a diventare il programma della maggior parte degli studi teorici sulla natura da parte degli scienziati illuministi. Beccaria confessava infatti di essersi attenuto al "detto del grande Newton secondo il quale 'sarebbe un gran avanzamento della filosofia da' fenomeni della natura derivare due, o tre generali principi (del moto), ed indi spiegare come le proprietà ed azioni delle cose corporee tutte da questi manifesti principi ne seguano; benché la ragione di questi principi non si fosse per anco conosciuta' (Newton, *Opticks* III, Quer. XXXI)"[26].

Di qui il fisico piemontese conseguiva che, avendo egli "ricondotto ad un unico principio i fenomeni elettrici", avendo cioè verificato che avvengono tutti per l'azione dell'*elettrico vapore* che dal corpo che ne contiene in eccesso si espande in quello che ne ha di meno, si riteneva soddisfatto del risultato ottenuto, pur non potendo dar ragione del principio stesso, ma attenendosi ad esso si sarebbe tuttavia "ingegnato a produrre altri fenomeni che alzassero il principio stabilito al sommo grado di evidenza".

A parte queste considerazioni metodologiche di notevole peso e necessarie per focalizzare la teoresi e la personalità scientifica di Beccaria, a scorrere le pagine di quest'opera non si può non rimanere curiosamente divertiti dal candido stupore destato dalle minime manifestazioni elettriche e dalla fresca spontaneità delle argomentazioni, che richiamano alla mente episodi da circolo Pickwick. Ecco ad esempio la narrazione di un fenomeno accaduto al signor Alessandro Vaudania, che Beccaria definiva "uomo che intende assai bene le cose astronomiche e osserva con diligenza i fenomeni della natura": "Da che il freddo s'è fatto più rigoroso – dice il Vaudania – mi sono vestito tralle due camicie, una camiciuola di castoro. Ogni sera in cavarmi di dosso la prima camicia, che è sopra la camiciuola, e che cambio ogni giorno, m'accorgo che essa ha alcuna adesione colla camiciuola medesima, e in separarmela sento molti scoppi di scintillette elettriche, le quali osservate al buio non differiscono dalle scintille de' sperimenti elettrici. Poi, appena comincio a spogliarmi la camiciuola, sento che ella si sta anche più fortemente attaccata alla camicia di sotto; ne la separo a forza, e me la spoglio; e recatemela nella mano destra, osservo che il lembo della camicia gli sta ancora attaccato, e con esso si scosta dal mio

corpo [...] Questa relazione [Vaudania] me l'aveva fatta a voce un dì immediatamente dopo aver pranzato. Sentita la relazione mi feci recare del refe [...] Lo pregai di sbottonarsi l'abito innanzi al petto, e ad aprire la camicia, e sì ne presentai il filo alla camiciuola, e ne fu tratto alla distanza d'un pollice, e più [...] L'esperienza s'è rinnovata in presenza de' valorosissimi Professori di Medicina di S.S. D.D. Donati e Carburi [...] Lo stesso Signore per diverse sere a mia inchiesta ha replicato la sperienza"[27].

Il successo riscosso dal trattato *Dell'elettricismo* e gli elogi ricevuti in ambito internazionale spronarono Beccaria a moltiplicare e perfezionare gli esperimenti elettrici e a comunicarli agli studiosi. Così nell'autunno del 1756 fu invitato a Bologna a tenere, alla presenza di illustri scienziati, fra i quali Laura Bassi e suo marito Giuseppe Veratti, Francesco Maria Zanotti e Sebastiano Canterzani, un corso di esperienze presso l'Istituto delle Scienze, che l'aveva accolto fra i suoi soci. Per l'occasione Beccaria indirizzò al preside dell'istituto, il biologo Giacomo Bartolomeo Beccari, una serie di quindici *Lettere dell'elettricismo*, che furono stampate a Bologna nel 1758. Summa degli argomenti più salienti sui fenomeni elettrici, esposti in modo più filosofico rispetto alla precedente opera, queste *Lettere* furono subito giudicate dai contemporanei un autentico capolavoro.

Nel ringraziare Beccaria per l'invio dell'opera, Ruggero G. Boscovich gli scriveva da Roma il 17 febbraio 1759: "Ella non può credere con quanta avidità mi sono messa a leggerla subito, e ho provato infinito dispiacere di alcuni impicci, che mi sono sopravvenuti, e mi hanno obbligato a interrompere per qualche giorno. Non è però, che nonne abbia letta una grandissima parte prima qua, e là sparsamente, indi ordinatamente almeno un terzo, e ho provato infinito piacere congiunto con una estrema ammirazione, per l'ordine, l'esattezza inarrivabile, l'assiduità instancabile, l'industria senza pari nel ricercare i mezzi da chiarirsi del vero, per le mille altre tutte impareggiabili qualità di questo libro, che certamente è l'onore del nostro secolo, ed io me ne congratulo con lei, e per mia parte la ringrazio senza fine, del gran lume, che ella dà alla Fisica colle sue scoperte, e riflessioni"[28].

Composte con razionale trama e scritte con l'usuale chiarezza, risultavano piacevoli da leggere sia per lo stile discorsivo, sia per l'arguzia che spesso fa capolino nella seriosità dell'argomento. Fra i risultati più notevoli si ricordano gli esperimenti di confronto su ciò che venne poi chiamato da Faraday il "potere induttore specifico" dei corpi, la magnetizzazione di un ago di ferro attraversato dalla scarica di una batteria di condensatori, l'ipotesi di un legame fra magnetismo ed elettricità e la teoria del magnetismo terrestre generato da una corrente elettrica perpetua che circonda la terra, a proposito del quale Priestley scrisse: "This is a truly great thought, and, if just, will introduce greater simplicity into our conceptions of the laws of nature"[29].

La passione di Beccaria per gli studi elettrici prese nuovamente il sopravvento alla fine degli anni sessanta, forse stimolata dai lavori del discepolo Gianfrancesco Cigna (1734-1790) sulle cosiddette "esperienze simmeriane" che avevano scosso il mondo scientifico e riportato alla ribalta la vecchia ipotesi del doppio fluido[30]. La serie di esperimenti nasceva dalle osservazioni del fisico inglese Robert Symmer su un fenomeno giudicato allora strano e inspiegabile. Seguendo la moda del tempo anche i fisici vestivano culotte e calze di seta e avendo

l'abitudine di indossare due paia di calze, uno bianco e l'altro nero, nel togliersele la sera Symmer aveva notato fra le calze moti di attrazione e repulsione, crepitii di scintille e balenii di luci. La memoria sulle calze, pubblicata nelle "Philosophical Transactions" del 1759, sollevò interminabili discussioni e ripetute esperienze a calze svolazzanti. Attraverso una girandola di supposizioni e dispute sulla validità di questa o quella giustificazione si ritrovarono ad esprimere il proprio parere i più qualificati scienziati dell'epoca, come Priestley, Volta e l'abate Nollet, cui parve di vedere nelle esperienze delle calze la conferma della propria ipotesi sull'esistenza nei corpi elettrizzati di due correnti simultanee (le famose *affluenze* ed *effluenze*), elaborata modificazione della teoria dei due fluidi.

Stimolato a spiegare a modo suo le esperienze ancora non chiarite, Beccaria infittì la corrispondenza con le accademie su argomenti di elettricità e diede alle stampe nel 1772 la nuova ponderosa opera *Elettricismo artificiale* che lo rese celebre in tutto il mondo, grazie anche all'elegante edizione in lingua inglese, voluta da Franklin, a cura della Royal Society. A differenza della prima, piacevole trattazione sui fenomeni elettrici, questa risultava impostata come un grande trattato, articolato in sei capitoli razionalmente concepiti: "Teoria elettrica dei conduttori", "Teoria degli isolanti", "Sull'atmosfera elettrica", "Sulla scintilla", "Sul potere delle punte", "Sui movimenti dei corpi elettrizzati"[31].

Il ritorno della cometa

Dal 1759, su invito del re Carlo Emanuele III, Beccaria si dedicò per oltre un decennio ad altre questioni pratiche estranee all'elettricità, come il progetto di un grande telescopio da innalzare nel giardino reale, la definizione della legislazione per la distribuzione delle acque e la misurazione di un arco di meridiano fra Andrate e Mondovì.

Il primo incarico fu sollecitato molto probabilmente dal ritorno della cometa di Halley, un evento attesissimo negli ambienti scientifici in quanto si vedeva in esso la conferma della validità della meccanica newtoniana. L'astronomo inglese Edmund Halley (1656-1742) aveva teorizzato che anche le comete, a somiglianza dei pianeti, fossero oggetti conglobati nel sistema solare, ma che, a differenza di questi che ruotano su orbite pressoché circolari, fossero dotati di una traiettoria fortemente ellittica, per cui il loro periodo di rivoluzione attorno al sole risultava molto lungo. In particolare, secondo Halley, le comete segnalate negli anni 1531, 1607 e 1682 sarebbero state successive riapparizioni del medesimo astro, il cui ritorno era previsto per l'inverno 1758-1759. L'attesa degli scienziati non andò delusa: puntualmente all'inizio del 1759 la cometa riapparve a glorificare con la sua venuta l'astronomo morto da ormai diciassette anni. Naturalmente anche Beccaria fu impegnato, insieme al suo fedele e affezionato assistente Domenico Paolo Canonica, in lunghe e faticose osservazioni notturne e fu incaricato della progettazione e costruzione del grande telescopio di 40 piedi che venne posizionato nel giardino reale per consentire al sovrano e ai cortigiani l'osservazione del cielo e della cometa, come pure delle eclissi solari e lunari e del transito di Venere nel 1761.

Le cronache dell'epoca testimoniano della grande soddisfazione dei Savoia nell'udire le spiegazioni di Beccaria, che da allora in poi fu sempre invitato a corte quando principi e personaggi di prestigio facevano la loro visita a Torino: il duca di York, l'imperatore Giuseppe II, il principe Massimiliano

d'Austria, l'abate Jean-Antoine Nollet, l'astronomo Joseph-Jérôme de Lalande, il fisico Ruggero G. Boscovich e molti altri.

"Sua Maestà si prese piacere più volte d'osservare i satelliti di Giove, e di Saturno, le fasce di quello, e l'anello di questo, e le fasi di Venere, godendo ancora di sentire il racconto di queste scoperte, cui sapeva egli narrando lumeggiare con bei tocchi di fantasia, e racchiudere in poche parole con maniere anche poetiche ciò che avrebbe potuto dar materia d'un intero libro"[32].

Alla costruzione del telescopio partecipò l'artigiano Thibaut e una minuziosa descrizione "delle pezze appartenenti al Telescopio grande, costrutto dal Sig.r Thibaut, sotto la direzione del Rev. Padre Beccaria nel 1759" si trova nell'*Inventario delle Machine di Fisica, di Matematica, di diverse armi antiche e di preparazioni notomiche di Miologia, di feti essicati, modelli anatomici e de' cinque Sentimenti del corpo*, con la nota a margine conclusiva, firmata da Canonica, sulla distruzione dell'apparecchio a causa di un fulmine durante un temporale[33].

A detta di Prospero Balbo, il re aveva inoltre fatto allestire un piccolo osservatorio, a disposizione di Beccaria, per le lezioni universitarie di astronomia e questa prima specola fu situata nella dimora stessa del professore in via Po, dove vennero installati altri strumenti di fisica e di geodesia utili per le sue ricerche e i suoi esperimenti[34].

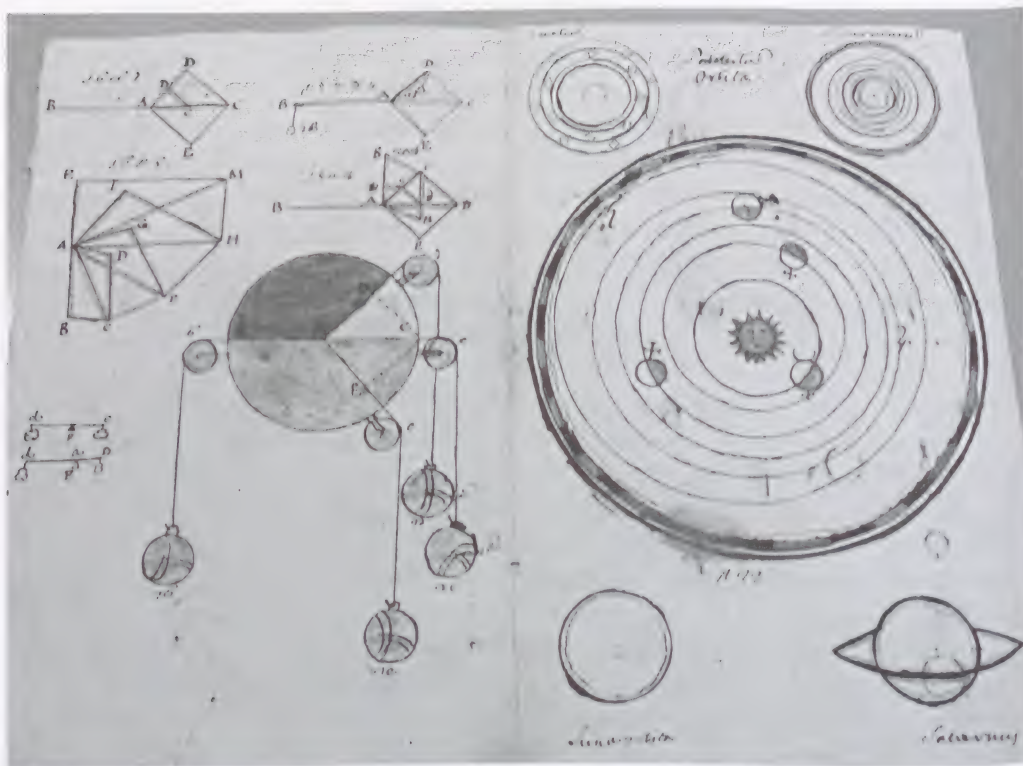
Misurazione e regolazione delle acque

Nell'ambito delle operazioni di censimento della distribuzione delle acque di irrigazione nelle singole province e delle norme giuridiche per l'uso delle acque e per l'apertura delle bocche di derivazione, Carlo Emanuele III interpellò diversi specialisti ed esperti nell'arte idraulica per regolamentare la situazione, e costituì un'apposita commissione.

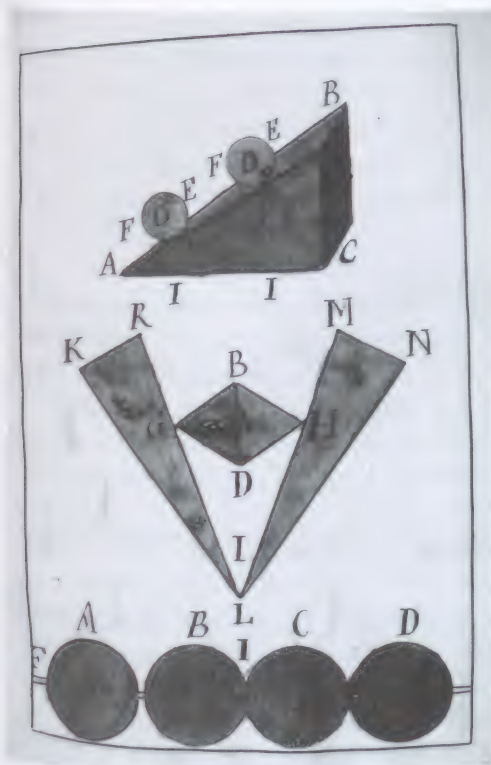
In seguito ad alcune perizie effettuate fra il 1761 e il 1763 per un nuovo inalveamento del Po nei territori di Casalgrasso, Lombriasco, Carmagnola e Carignano, cui Beccaria aveva partecipato, il re gli affidò nel 1764 l'incarico di stabilire un modulo unico per la misura delle acque. Esistevano gravi disomogeneità nella distribuzione, con conseguenti litigi tra i fruitori e molte disparità e contraddizioni relative sia al modo in cui era incanalata l'acqua, sia ai dispositivi o ruote, atti a garantirne il deflusso. Al fisico piemontese era richiesto di definire una regola universale per determinare l'oncia d'acqua, di stabilire quante once dovessero formare una ruota e indicare un metodo per le derivazioni in rapporto alla portata dei fiumi o torrenti. Dopo aver rilevato la necessità di mutare i parametri fino ad allora seguiti, che non tenevano conto della velocità di arrivo dell'acqua ma solo della grandezza delle bocchette di deflusso, Beccaria eseguì esperimenti alla Cassina dei Merli, nel parco della Venaria. I risultati ricavati da queste prove sull'unità di misura dell'oncia furono presentati al ministro G.B. Bogino e approvati dai commissari. Un'ampia *Memoria* redatta da Beccaria in 11 capitoli e 95 paragrafi definiva la legislazione intorno alla misurazione delle acque[35].

La figura della terra e le misurazioni geodetiche in Piemonte

Durante una visita a Torino nel 1759, il fisico gesuita Ruggero G. Boscovich suggerì a Carlo Emanuele III di affidare a Beccaria l'incarico di misurare in Piemonte un arco di meridiano, ai fini di valutare "l'effetto dell'attrazione delle montagne", cioè la cosiddetta deviazione del filo a piombo dalla verticale. La questione era collegata alla famosa disputa re-

Tavole dalle lezioni di Beccaria,
a cura di uno studente
Per gentile concessione
dell'Archivio AMMA, Torino

lativa alla figura della terra che aveva visto fronteggiarsi su posizioni opposte da un lato Gian Domenico Cassini e suo figlio Jacques D., assertori di una forma allungata del globo terrestre, e dall'altro Christiaan Huygens e i seguaci di Newton, sostenitori di un appiattimento della terra ai poli. Sulla scia delle celebri spedizioni organizzate dall'Académie des Sciences di Parigi in Perù con C.M. de La Condamine e in Lapponia con P.L. Moreau de Maupertuis e A. Clairaut per la misura degli archi di meridiano all'equatore e ai poli, lo stesso Boscovich aveva intrapreso fra il 1750 e il 1752 la misurazione dell'arco di meridiano tra Roma e Rimini, in collaborazione con il matematico irlandese Christopher Maire. I risultati delle misurazioni furono editi nel 1755 nel *De litteraria expeditione*, che fra l'altro presentava una nuova mappa dello Stato pontificio e costituiva il punto di partenza delle ricerche italiane nel campo della geodesia.

Boscovich aveva sollecitato analoghe misurazioni in Piemonte, in Austria e in Ungheria, in quanto solo da molte misure di gradi a latitudini diverse si poteva accertare l'eventuale schiacciamento ai poli. Egli cercava conferme alla sua teoria, esposta fin dal 1739 nell'opera *De Figura Telluris*, che alcune irregolarità nei risultati fossero causate dall'attrazione delle montagne e nel suo carteggio con Beccaria non solo fu prodigo di informazioni e di

Tavole nn. 10 e 56 tratte dal manoscritto delle lezioni di G. Beccaria contenute in *Phisicae Sperimentalis Institutiones*
Archivio dell'Accademia delle Scienze di Torino, Ms 0254

consigli sui metodi e sugli strumenti da utilizzare, ma esercitò ripetute pressioni per una rapida soluzione del compito.

Il lavoro del fisico piemontese nel nuovo settore di ricerche geodetiche fu lungo e travagliato, nonostante il valido aiuto dell'assistente Canonica. Servendosi del cannocchiale astronomico e di un settore graduato per la misurazione degli angoli, Beccaria determinò la lunghezza dell'arco di meridiano fra Andrate e Mondovì, sia valutando agli estremi dell'arco le distanze zenitali di molte stelle, sia misurando sul terreno la lunghezza della base fra Torino e Rivoli e misurando con accuratezza gli angoli di una triangolazione con i vertici in Torino, Rivoli, Balangero, Andrate, Mazzè, Superga, Sanfrè, Saluzzo e Mondovì. L'opera conclusiva delle misurazioni, intitolata *Gradus Taurinensis*, fu portata a termine nel 1774 e suscitò reazioni contrastanti, con critiche pungenti da parte di César François Cassini de Thury. Non avendo forse superato la delusione provocata dal rifiuto del re sabaudo a concedergli il permesso di compiere misurazioni geodetiche in Piemonte, Cassini aveva cercato di boicottare l'impresa di Beccaria e denunciato, in modo talvolta ingiusto, la presenza di grossolani errori nelle misure effettuate. La risposta del fisico piemontese non si fece attendere e nel 1777 furono edite a Firenze le *Lettere di un ita-*

liano ad un parigino in cui ogni obiezione era confutata e respinta.
Fin dal 1772, nella dedica dell'*Elettricismo artificiale* al duca Benedetto di Chablais, ultimo figlio del re di Savoia che era stato suo allievo, Beccaria accennava alle ragioni della sua reticenza nel pubblicare gli ultimi lavori: da un lato "l'arduità del soggetto il quale, a proporzione che più addentro si va spiando, più astruso e più recondito si rappresenta" e dall'altro "il giudizio di coloro che nulla di assai degno pensano potersi addurre in una materia di che siasi altra volta trattato". L'accenno alle difficoltà di mettere ordine nel ricchissimo insieme di dati raccolti e di astrarre dalla materia una valida sintesi costruttiva si univa all'amarezza per le maldicenze ("benignità che non adoperano") di coloro che ponevano con animo ostile critiche spesso ingiuste ai suoi lavori. Nonostante la crescente fama all'estero e la benevolenza dei regnanti di casa Savoia, l'amarezza accompagnò gli ultimi anni di vita di Beccaria, travagliati anche dal male incurabile che lo portò alla morte il 27 maggio 1781.

Lezioni ed allievi nell'Ateneo di Torino

Una salutare ventata di illuminismo scientifico entrò nel Regno sabaudo con le ricerche, gli esperimenti e le lezioni di Beccaria. Dai resoconti degli allievi e soprattutto dai testi manoscritti delle sue lezioni, tuttora conservati in vari esemplari, emergeva una visione nuova della scienza, che inquadrava i fenomeni naturali entro relazioni rigorosamente matematiche, secondo l'eredità di Galileo, di Newton e di Leibniz, promuovendo inoltre il ricorso a una sperimentazione scrupolosa, sulla base delle teorie illuministiche dell'uso combinato della ragione e dell'esperienza[36].
Nel presentare lo slancio innovatore del giovane docente, così Giuseppe Antonio Eandi, amico e allievo di Beccaria, ne sottolineava la rottura rispetto al passato: "Era il nostro paese diviso in que' due partiti [Cartesiani e Newtoniani], e gli animi de' nostri prevenuti, quando incominciò le sue lezioni il P. Beccaria, il quale per elevare gli animi de' giovani, propagare lo studio della Fisica e mostrare quanto l'unione delle matematiche contribuisca alla cognizione della natura bilanciandone le forze ne' suoi movimenti, diede il suo trattato secondo il metodo de' matematici, in cui raccolse, e in bell'ordine dispose le scoperte di Galileo, de' suoi discepoli, del Newton, di Haley ecc., partendo sempre dai fatti per passare alle conclusioni"[37].
La penetrazione delle nuove idee filosofiche dell'illuminismo, provenienti dalla Francia e dalla Germania, che aveva trovato in Italia terreno favorevole soprattutto a Milano e a Napoli, era volta di preferenza all'ambito giuridico, politico e morale. In Piemonte, invece, grazie a Beccaria, essa investì il campo scientifico, quello della fisica o filosofia naturale, come si diceva all'epoca, e si sviluppò in settori di ricerca di avanguardia, come l'elettricità, la geodesia, l'astronomia, l'idraulica e la tecnologia. In accordo con le più recenti teorie filosofiche e matematiche, e ispirato apertamente ai principi wolffiani sulla didattica delle scienze, Beccaria sviluppò le lezioni del suo corso a Torino secondo nuovi criteri, e sulle orme dei grandi maestri espose in modo razionale la meccanica, base e nucleo fondamentale della fisica: "partendo sempre da' fatti per passare alle conclusioni", così ci racconta Eandi, "intento a promuovere gli studi fisici, ad eccitare la nostra gioventù ad unirvi le matematiche...", continuamente "ripetendo che la scienza della natura è scienza di fatti; che tanto se ne sa, quanto s'osserva con attenzione, si sperimenta con diligenza, e si

cerca nella serie de' fatti ben conosciuti, ed avverati il principio generale, con cui legare insieme quelli, ch'erano isolati, e dispersi, affinché formando una serie ben connessa conducano l'intelletto con la perpetua induzione a qualche verità dominante universale; e ciò per via d'analisi, e di sintesi, ora d'analogia, ora di riduzione..."[38].

La svolta operata dal fisico piemontese ricevette ben presto la più entusiastica risposta degli allievi. Nel terreno fertile di una Torino ridestatasi sotto la spinta riformatrice all'amore per la scienza e per la tecnica, per le discussioni scientifiche, per gli esperimenti e l'applicazione pratica degli studi, unito all'appassionato fervore del nuovo professore, le giovani menti si aprirono a nuovi e inusitati interessi. Crebbe così a Torino, auspice il Beccaria, una generazione di promettenti studiosi che erano ammessi nel suo laboratorio a riprodurre e realizzare esperimenti e osservazioni di chimica, di scienze naturali, di fisica e di elettricità. Fra questi si distinsero il matematico Joseph-Louis Lagrange (1736-1813), che ben presto divenne celebre in tutta Europa, il medico e fisico Gianfrancesco Cigna (1734-1790) e il chimico Giuseppe Angelo Saluzzo di Monesiglio (1734-1810). Tuttavia il sodalizio scientifico fra Beccaria e i tre giovani e brillanti allievi si guastò a causa di divergenze sull'interpretazione da darsi al fenomeno della calcinazione dei metalli. Secondo Beccaria la quantità di metallo calcinato, in un ambiente chiuso, dipendeva dall'aria presente che veniva in certa misura a fissarsi sul metallo[39]. Di parere opposto erano gli allievi, che solo qualche tempo dopo riconobbero di essersi sbagliati; ma il maestro risentito non volle accogliere le loro scuse e li allontanò definitivamente dal suo gabinetto.

A partire dal 1757 essi presero allora a riunirsi a casa del conte Saluzzo per sperimentare e conversare su temi di matematica e fisica, costituendo la Società Privata Torinese che nel 1760, per l'appoggio di casa Savoia, fu denominata "reale" e con la patente regia del 1783 ebbe il titolo di Accademia Reale delle Scienze. Creata sul modello delle principali accademie europee, la nuova istituzione raggiunse a fine Settecento, soprattutto per merito di Lagrange, una posizione di alto prestigio nel panorama scientifico internazionale, annoverando fra i soci stranieri matematici e fisici illustri come L. Euler, J. d'Alembert, P.S. Laplace, J.A. Condorcet e G. Monge, mentre Beccaria si rifiutò sempre di entrarne a far parte.

Fra i meriti principali degli insegnamenti e degli scritti del fisico monregalese vi era indubbiamente l'aver saputo assimilare, sistemare e trasmettere le teorie del secolo precedente e l'aver promosso e sviluppato le ricerche di avanguardia del suo tempo nei campi dell'elettricità e della geodesia. Furono infatti proprio la scuola di fisica che si formò a Torino sotto la sua guida nella seconda metà del Settecento e l'Accademia delle Scienze, fondata da suoi discepoli, a portare alla ribalta il filone scientifico dell'illuminismo italiano. Tramite l'impiego programmatico dell'analisi matematica nello studio dei fenomeni fisici, ad opera di Lagrange, la meccanica si trasformò da geometrica in analitica, gettando così le basi della fisica matematica. D'altro canto l'attività instancabile di Beccaria a favore della ricerca sperimentale, soprattutto nell'ambito dei fenomeni elettrici, esercitò sui giovani scienziati italiani una forte influenza e segnò quella ripresa di studi dell'elettricità che in pochi anni videro A. Volta, G.F. Cigna e molti altri fisici italiani dialogare con successo nelle più prestigiose assise internazionali.

[1] Scritto nell'ambito del progetto di ricerche MIUR "Storia delle matematiche", unità di Torino, questo saggio in parte riprende, integrandole, le tesi storiografiche apparse nell'articolo in collaborazione: S. Chiavolini e C.S. Roero, "Giambatista Beccaria, scienziato illuminista nel Regno sabaudo", in María Cristina Vera de Flachs, *Universidad e ilustración en America. Nuevas Perspectivas*, Cordoba, Argentina, Hugo Báez Editorial, 2002, pp. 21-41.

[2] G. Beccaria ai famigliari, Biblioteca del Seminario di Mondovì, Mazzo 39. B2, c. 142, pubblicata in F.R. Vendola, *Giambattista Beccaria nella storia della fisica piemontese del Settecento*, Torino, CRISIS, 2000, p. 66.

[3] Basti citare l'importante edizione commentata dei *Philosophiae naturalis principia mathematica* di Newton, a cura dei padri François Jacquier e Thomas Le Seur, apparsa a Ginevra in quattro volumi fra il 1739 e il 1742. Sui rapporti con Boscovich si veda E. Proverbio, *Sulle ricerche elettriche di G. Beccaria e sui suoi rapporti con R.G. Boscovich nelle applicazioni dell'elettricismo naturale e artificiale*, Atti del XX congresso nazionale di Storia della fisica e dell'astronomia, Napoli 2000, pp. 231-280.

[4] Un confratello del suo ordine, probabilmente Lodovico Patuzzi, nell'*Elogio del padre Giovan Batista Beccaria delle Scuole Pie*, apparso anonimo sul "Giornale de' Letterati di Pisa", tomo L, 1783, pp. 3-45, ricordava fra gli eventi che avevano colpito gli studiosi le tesi che un suo allievo, conte ungherese, aveva dimostrato di fronte al pubblico: "Vivono ancora molti illustri scolari, ch'egli ebbe in essi, fra i quali il P. Gaudio dell'istessa Religione, celebre per le sue opere, e il Signor Conte Ciacchi Cav. Unghero, a cui per tre giorni sotto i gloriosi auspicj di Benedetto XIV fece sostener pubblicamente l'intero corso mattematico del Wolfio con stupore universale di tutta Roma".

[5] Cfr. in proposito il ben documentato volume di P. Bertucci, *Viaggio nel paese delle meraviglie. Scienza e curiosità nell'Italia del Settecento*, Torino, Bollati Boringhieri, 2007.

[6] Cfr. ad esempio l'assiepata folla attorno al cosmorama nei vari arguti e coloriti *Mondo novo* di Domenico Tiepolo e di Pietro Longhi.

[7] Bertucci 2007, pp. 138-171.

[8] G. Beccaria, *Dell'elettricismo artificiale e naturale libri due*, Torino 1753, § 282.

[9] G. Beccaria, *Elettricismo artificiale*, Torino 1772, p. 134: "i metalli comunque più deferenti [cioè conduttori] di ogni altro corpo, apportano pure alcuna resistenza proporzionata alla lunghezza del sentiero che la scintilla dee in essi trascorrere".

[10] G. Beccaria, prefazione "Ai Lettori", in Beccaria 1753, senza paginazione.

[11] Beccaria 1753, p. 5.

[12] Ibid., pp. 13-14.

[13] Ibid., Parte I, Capo II, § 128.

[14] Ibid., Parte II, Capo VI, § 606.

[15] G. Beccaria, "Lettera all'abate Nollet", in Beccaria 1753, § 606.

[16] Beccaria 1753, Parte 1, Capo VII, § 462.

[17] I. Newton, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, Lib. III, Schol. Gener., trad. it. a cura di A. Pala, Torino, UTET, 1965, pp. 795-796: "Fin qui ho spiegato i fenomeni del cielo e del nostro mare mediante la forza di gravità, ma non ho mai fissato la causa della gravità [...] In verità non sono ancora riuscito a dedurre dai fenomeni la ragione di queste proprietà della gravità, e *non invento ipotesi*. Qualunque cosa, infatti, non deducibile dai fenomeni va chiamata *ipotesi*; e nella filosofia sperimentale non trovano posto le ipotesi sia metafisiche sia fisiche, sia delle qualità occulte, sia meccaniche. In questa filosofia le proposizioni *vengono dedotte dai fenomeni e* sono rese generali per induzione".

[18] Il fermo atteggiamento di Benjamin Franklin e dei suoi collaboratori rappresentò fra l'altro uno dei primi chiari segni dell'emancipazione del Nord America dall'oppressiva tutela culturale e politica europea.

[19] L'apparecchio è descritto in Beccaria 1753, pp. 109-110; senza nominarne l'inventore fu presentato da Ebenezer Kinnersley a B. Franklin in una lettera del 12 marzo 1761 da Filadelfia.

[20] Cfr. *Parere di Beccaria G. Battista sul parafulmine della guglia maggiore G. B.*, Ms., Archivio della V Fabbrica del Duomo, C. 136, F. 56, N. 3; A. Nava, *Relazione dei ristauri intrapresi alla Gran Guglia del Duomo di Milano...*, Milano 1875, pp. 51-52; P. Balbo, "De' parafulmini: lettera al cavalier Marsiglio Landriani", in M. Landriani, *Dell'utilità dei conduttori elettrici*, Milano 1874; P. Balbo, *Opere varie*, Torino 1830, pp. 243-258.

[21] G. Fonda, *Sopra la maniera di preservare gli edifici dal fulmine*, seconda ed., Roma, Giunchi, 1770.

[22] J.A. Nollet, *Mémoire sur les effets du tonnerre comparés à ceuxe de l'électricité*, in "Mémoires de l'Académie des Sciences", 1764, p. 440: "je persiste à dire que le projet d'épuiser une nuée orageuse du feu dont elle est chargée n'est pas celui d'un Physicien".

[23] Benjamin Franklin a Cadwallader Colden, 30 agosto 1754, in *The Writings of B. Franklin*, a cura di A.H. Smyth, New York, The Macmillan Company, 1905, p. 229: "The author professedly goes on my principles; he seems a master of method, and has reduced to systematic order the scattered experiments and positions delivered in my paper"; Franklin a Dalibard, 29 giugno 1755, in *The Writings* 1905, p. 269: "You desire my opinion of Père Beccaria's Italian book. I have read it with much pleasure, and think it one of the best pieces on the subject that I have seen in any language". Quest'ultima lettera fu pubblicata nelle "Philosophical Transactions", 49, 1755, p. 305.

[24] B. Franklin, *The Works of Benjamin Franklin Consisting of Essays, Humorous, Moral and Literary, with His Life, Written by Himself*, Chiswick 1824, p. 95: "These philosophers soon excited those of other parts of Europe to repeat the experiment, amongst whom none signalized themselves more than Father Beccaria of Turin to whose ob-

servations science is much indebted"; p. 98: "Some opposition was made to his theories particularly by the Abbé Nollet, who was, however, but feebly supported, while the first philosophers in Europe stepped forth in defence of Franklin's principles amongst whom D'Alibard and Beccaria were the most distinguished".

[25] J. Priestley, *The History and present state of electricity, with original experiments*, London 1767, p. 205: "These experiments were made by two persons, whom in the style of the history, I may say justly call two of the greatest heroes of this part of my work; viz. Mr. Canton [...] and Signior Beccaria one of the most eminent of all the electricians abroad"; p. 352: "Having entertained my reader with the observations of this great Italian genius...".

[26] Beccaria 1753, Parte I, Capo II, §§ 127-128.

[27] Ibid., Libro II, pp. 601-603.

[28] Biblioteca Apostolica Vaticana, Fondo Patetta, cart. 118, c. 121r, edita in Vendola 2000, p. 122.

[29] Priestley 1767, p. 351.

[30] J.F. Cigna, *De novis quibussdam experimentis electricis*, in "Melanges de Philosophie et de Mathématiques de la Société Royale de Turin, 1762–1765", Torino 1766, pp. 31-72.

[31] M. Gliozzi, *Giambattista Beccaria nella storia dell'Elettricità*, in "Archeion", 18, 1935, pp. 15-47; *Fisici Piemontesi del Settecento nel movimento filosofico del tempo*, in "Quaderni della Biblioteca Filosofica di Torino", n. 2, Torino, Edizioni di "Filosofia", 1962, pp. 3-16; *Storia della fisica*, Torino, Bollati Boringhieri, 2005, pp. 451-457, 469-473; S. Leschiutta, "Una nuova scienza: l'Elettrico", in *Tra società e scienza. 200 anni di storia dell'Accademia delle Scienze di Torino*, Torino, Allemandi, 1988, pp. 116-131.

[32] G.A. Eandi, *Memorie istoriche intorno gli studi del Padre Giambatista Beccaria delle Scuole Pie Professore di Fisica Sperimentale nella R. Università di Torino*, Torino 1783, pp. 38-39.

[33] "Tutti i sovra descritti pezzi segnati coll'asterisco sono stati interamente ridotti in fragmenti dal Fulmine, ritrovandosi esistenti gli altri. Data lì 23 aug. 1764". L'*Inventario* manoscritto è conservato nella Biblioteca interdipartimentale di Fisica e una sua riproduzione anastatica è edita in Bruno Carazza e Michele Ceriana-Mayneri, *L'"Inventario delle macchine" del Gabinetto di Fisica di Torino*, Milano 1993.

[34] P. Balbo, *Mémoire historique pour les années 1788-1789*, in "Mémoires de l'Académie Royale des Sciences", 9, 1790, pp. xxviii-xxix. Sugli strumenti di Beccaria cfr. nel volume *La memoria della scienza. Musei e collezioni dell'Università di Torino*, a cura di G. Giacobini, gli articoli di C.S. Roero, "Il 'Gabinetto di Fisica' nel Settecento", pp. 53-58, A. Marzari Chiesa, D. Galante e C. Marino, "La collezione di strumenti di Fisica", pp. 238-239, e A. Ferrari, "Le collezioni dell'Osservatorio Astronomico", p. 243.

[35] Su questo tema si veda l'eccellente ricerca storica di L. Moscati, "Giambatista Beccaria: misura e regime giuridico delle acque nel Piemonte del Settecento", in *Studi in memoria di Mario E. Viora*, Roma, Fondazione S. Mochi, 1988, pp. 483-521; *In materia di acque. Tra diritto comune e modificazione albertina*, Biblioteca della rivista di Storia del diritto italiano, 33, 1993, pp. 72-96.

[36] Risalgono agli anni 1749-1759 i seguenti manoscritti di lezioni di Beccaria, conservati a Torino: *Physicae Sperimentalis Institutiones*, Accademia delle Scienze di Torino, Ms. 0254, cc. 1-481 numerate, seguite da 3 carte con l'Indice dei 15 capitoli o *Institutiones* di Beccaria, testi trascritti da Giovanni Vittorio Antonio Moris, con 64 tavole a tempera e china; *Institutiones in physicam experimentalem*, Accademia delle Scienze di Torino, Ms. 017, cc. 1r-133v, manoscritto con note autografe e correzioni di Beccaria, incompleto e senza tavole; *Institutiones in Phisicam experimentalem*, Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino, Ms. K^3 IV 29, cc. 2r-11v; 12r-18v bianche, 19r-34v, 35r-69v bianche, 70r-103v, 104r-115v bianche, cui seguono fogli con tavole di figure, intercalate a carte bianche, talvolta manomesse o deteriorate dall'umidità che ha incollato alcune carte; *De corporum viribus*, Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino, Ms. R III 17, manoscritto con il testo di una lezione di Beccaria, in data 13 gennaio 1749, registrata dallo studente Pulciano di Torino; *Physices Generalis*, Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino, Ms. R. V 28, cc. 1r- 205v, manoscritto latino non autografo di lezioni di fisica attribuite a Beccaria, con datazione finale 21 giugno 1756; *Suite de la Physique du Pere Beccaria*, Biblioteca Reale di Torino, Ms. Var. 408, cc. 1r-54r, manoscritto in francese non autografo, mancante delle prime otto "Istruzioni", senza data, con 9 tavole, contenenti 24 figure a china, numerate, che riprendono gli esperimenti descritti nelle tavole del Ms. 0254. Sui contenuti del primo di questi manoscritti cfr. W. Tega, *Le "Institutiones in physicam experimentalem" di Giambattista Beccaria*, in "Rivista critica di Storia della filosofia", XXIV, 1969, pp. 179-213; Vendola 2000, pp. 171-201. In E. Proverbio, *Giovan Battista Beccaria e l'insegnamento della fisica a Torino: i rapporti con Beniamino Franklin, le ricerche sull'elettricità atmosferica e le prime applicazioni del parafulmine*, Atti della Fondazione Giorgio Ronchi, LVIII, 2003, pp. 597-687, alle pp. 621-623 si trova una tavola comparativa fra il Ms. 0254 e quelli posteriori, risalenti al 1771-1776 e conservati nel Fondo Patetta alla Biblioteca Apostolica Vaticana di Roma.

[37] G.A. Eandi, *Memorie istoriche intorno gli studi del Padre Giambatista Beccaria delle Scuole Pie Professore di Fisica Sperimentale nella R. Università di Torino*, Torino, Stamperia Reale, 1783, pp. 11-12.

[38] Ibid., pp. 12, 16, 27.

[39] L'esperimento condotto da Beccaria fu lodato da Lavoisier che lo riportò al termine di una sua memoria edita nel 1774 all'Accademia delle Scienze di Parigi.

Giovanni Battista Beccaria e il Gradus Taurinensis

Giuseppe Massone

Che fra tutte le scienze della natura l'astronomia sia quella che vanta le più antiche origini è ben noto e testimoniato dai documenti provenienti da civiltà antichissime che affondano le radici nella preistoria. Tuttavia, se si escludono le esigenze di computo del tempo e dell'avvicendarsi delle stagioni per gli usi dell'agricoltura, l'astronomia era essenzialmente confinata in un ambito metafisico. Le speculazioni cosmogoniche delle scuole filosofiche greche erano infatti guidate, più che da necessità contingenti, da un desiderio di pura conoscenza.

Dopo l'invenzione del cannocchiale e le scoperte da esso portate, che schiusero l'epoca della moderna rivoluzione scientifica (quella appunto nota ai più come "copernicana" e alla quale in realtà contribuirono numerose altre personalità di eccezionale levatura), l'accelerazione da questa innescata nell'acquisizione di nuove conoscenze non fu più limitata al solo campo delle idee, ma anche a quello delle scienze applicate, della tecnica insomma. I "vili mechanici", come erano considerati nel primo Seicento coloro i quali nel loro lavoro quotidiano usavano le mani oltre che la testa, iniziavano allora il riscatto da una condizione di inferiorità fino a diventare una componente essenziale, riconosciuta, dello sviluppo sociale ed economico.

L'astronomia, che pure aveva profittato del progresso strumentale per avviare un'esplorazione e una catalogazione sistematica dei corpi celesti, si trovò così in grado di provvedere a una fondamentale esigenza in un'epoca in cui le esplorazioni geografiche dei mari e delle terre emerse stavano diventando uno dei motori (nel bene e nel male) della moderna economia: la definizione di un sistema di riferimento universale, grazie al quale sia il navigante sull'oceano sia l'esploratore del deserto, osservando la posizione delle stelle (il cui luogo sulla sfera celeste era stato determinato nelle specole di cui i maggiori Stati si stavano dotando) erano in grado di stabilire la propria posizione e di segnarla su una carta ad uso di coloro che li avrebbero seguiti.

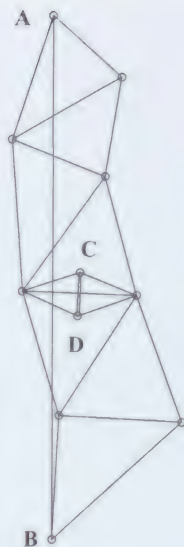
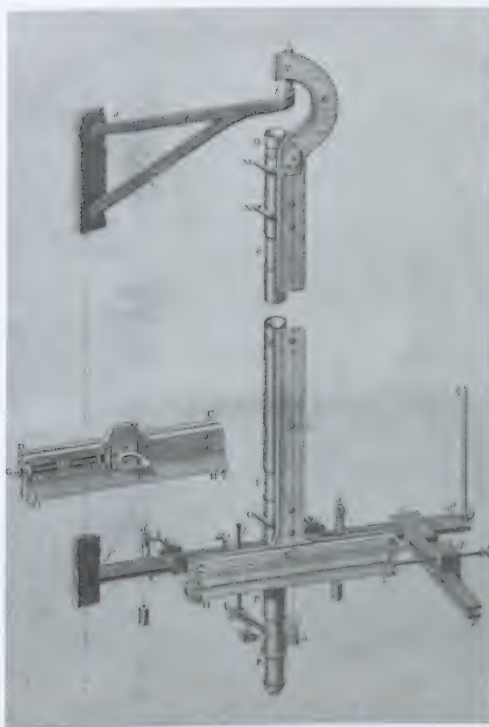
Arriviamo così alla seconda metà del Settecento quando la geodesia, ovvero la scienza che si occupa della determinazione della forma e delle dimensioni della Terra, è in pieno sviluppo. Dal tempo di Eratostene di Alessandria (o di Cirene, a seconda che si voglia dare preminenza al luogo di lavoro o di nascita) il concetto di base di queste misure era rimasto immutato: misurato sul terreno un arco terrestre, cioè la distanza tra due luoghi sullo stesso meridiano, e determinata astronomicamente l'ampiezza del corrispondente arco celeste, cioè la differenza di latitudine fra gli stessi luoghi (la necessità che i due luoghi fossero su uno stesso meridiano veniva dal fatto che le latitudini si potevano allora misurare senza particolari difficoltà, mentre le longitudini, o meglio le differenze di longitudine erano assai più problematiche da determinare), dalla comparazione di arco terrestre e arco celeste si otteneva immediatamente il raggio della Terra, supposta sferica. Molto spesso erano gli stessi astronomi che si facevano carico di entrambe le operazioni, soprattutto dopo che l'olandese Willebrord Snell (latiniz-

Alla pagina precedente

Illustrazione del principio della triangolazione, che consiste nel sostituire le misure lineari sul terreno con misure di angoli

Frontespizio del *Gradus Taurinensis*

zato in Snellius) aveva nel 1617 mostrato come la tecnica della triangolazione fosse la più conveniente per queste misure geodetiche, impiegando per le misure angolari sul terreno gli stessi strumenti allora in uso dagli astronomi pratici, con pochissimi adattamenti. Il principio della triangolazione consiste infatti nel sostituire le misure lineari sul terreno con misure di angoli, assai più spedite e molto meno sensibili agli impedimenti di ostacoli naturali: dati due punti A e B fra i quali occorre determinare la distanza, viene definita una conveniente catena di triangoli che unisce i due punti; facendo poi stazione in ciascuno dei vertici dei triangoli si misurano con un goniometro tutti gli angoli interni. Basta a questo punto misurare sul terreno un solo lato di uno dei triangoli (la base), scelto in modo adeguato, e con le usuali formule della trigonometria calcolare poi le lunghezze di tutti gli altri. Si possono in questo modo misurare distanze grandissime e anche oltrepassare ostacoli sul terreno, come fiumi e catene di montagne.

La geodesia aveva trovato terreno fertile soprattutto in Francia, e da lì si stava propagando nel resto d'Europa: all'epoca di padre Beccaria la meridiana di Francia passante per Parigi era già stata misurata due volte da Dunkerque a Perpignan; si erano già compiute le spedizioni dell'Accademia di Francia in Lapponia e in Perù per misurare un arco di meridiano equatoriale e uno alla latitudine del Circolo Polare Artico; Lacaille stava misurando un arco in Sud Africa; il padre Liesganig in Austria-Ungheria e così via. In questo fiorire d'attività Geometriche, nel 1759 si trovò a passare per Torino il celebre astronomo Ruggero Giuseppe Boscovich, gesuita, raguseo, cofondatore con i suoi confratelli della Specola di Brera a Milano, e, ovviamente ci verrebbe di dire, geodeta, dato che aveva al suo attivo la misura di un arco di meridiano tra Rimini e Roma, allora Stato della Chiesa. Boscovich, benché già famoso oltre che per i suoi numerosi meriti astronomici anche per il carattere polemico che lo fece protagonista di non pochi contrasti, con avversari scelti in egual misura tra altri religiosi e laici, era in buoni rapporti con il re Carlo Emanuele III, che si lasciò facilmente convincere a disporre per la misura di un arco di meridiano che doveva servire, oltre che al progresso della geodesia, a fornire la base per la costruzione di una nuova e più accurata carta geografica del Regno di Sardegna. E qui entra in scena Giovanni Battista Beccaria, anch'egli bene introdotto a corte (s'intende, come poteva esserlo uno scienziato) dato che era stato

Il quadrante e il settore zenitale utilizzati da padre Beccaria

consultato dal re in occasione di qualche evento astronomico, come il passaggio della cometa di Halley. Padre Beccaria aveva una solida reputazione di fisico, e come professore di questa materia all'Università si occupava con successo dello studio dei fenomeni elettrici, disciplina nella quale aveva raccolto riconoscimenti dentro e fuori d'Italia. Non era però astronomo di professione e questo, come vedremo, fu in parte causa di alcune disavventure in cui incorse la sua opera. Incaricato dunque della misura dell'arco di meridiano in Piemonte, condusse a termine l'opera, anche se i suoi risultati non vennero immediatamente riconosciuti dai colleghi astronomi suoi contemporanei.

Padre Beccaria pubblicò, nel 1774, il risultato delle sue fatiche e di quelle del suo assistente e collaboratore Domenico Canonica – che egli stesso definì "virum acrem in observando, in supputando doctum" – in un volume dal titolo *Gradus taurinensis*. Il lungo intervallo trascorso tra la fine delle misurazioni sul terreno e la pubblicazione dell'opera potrebbe, a nostro avviso, spiegarsi non solo con la complessità dei calcoli necessari, ma probabilmente anche con la singolarità delle conclusioni, che deve aver dato parecchio da pensare al suo autore prima di rendere pubblico un risultato così discordante con quanto altri avevano dedotto da operazioni analoghe.

Le operazioni descritte nel *Gradus*, stampato nel

L'obelisco di Rivoli
sul termine occidentale
della base del Gradus
Taurinensis
(cortesia di Kim Williams)

1774 dalla Regia Tipografia, sono suddivise in tre parti principali, ciascuna corredata da una premessa sugli strumenti impiegati:

- la misura della base
- le operazioni geodetiche
- le osservazioni astronomiche

Seguono poi i calcoli necessari per ricavare dalle misure la lunghezza dell'arco di meridiano e la discussione dei risultati. Chiude l'opera un breve capitolo con alcune osservazioni accessorie. Gli strumenti utilizzati da Beccaria furono realizzati dal meccanico Giuseppe Francalancia, che non era conosciuto come costruttore di strumenti astronomici e geodetici, e ciò contribuì a incrementare il clima di sfiducia con cui all'epoca venne accolta l'opera. Giudicando a posteriori dai risultati, questa sfiducia nel costruttore sembrerebbe del tutto ingiustificata, tanto più che Francalancia, che era impiegato presso il gabinetto di fisica dell'Università di Torino, era un meccanico di grande valore (Carazza e Ceriana-Mayneri 1997). Un esame obiettivo non è purtroppo possibile, perché nessuno degli strumenti usati da padre Beccaria per questa sua impresa ci è pervenuto.
Come spiegato poco sopra, la base è l'unico lato della triangolazione (questo invero nelle reti di estensione limitata; nelle grandi reti, che coprono una nazione o un intero continente, le basi sono più di una) che viene misurato direttamente sul terreno con la massima precisione possibile. La base scelta da padre Beccaria era lungo la rettilinea (allora completamente sgombra da costruzioni) "route de France", l'attuale corso Francia, che corre da piazza Statuto, a quel tempo ai confini del nucleo urbano di Torino, a Rivoli. I termini di questa base sono ancora oggi segnati da due obelischi (in cattivo stato quello di piazza Statuto, restaurato non molti anni or sono quello di Rivoli), che sono posteriori all'epoca di Beccaria, in quanto collocati nel 1808 a cura di Antonio Maria Vassalli Eandi. Gli estremi dell'arco terrestre furono fissati a nord ad Andrate, piccola cittadina nei pressi di Ivrea, e a sud a Mondovì, paese natale di Beccaria. In questa scelta avrà probabilmente giocato un po' di amor patrio, ma obiettivamente, data la presenza delle Alpi a nord e a sud, sarebbe stato difficile, con i mezzi disponibili, misurare un arco più lungo. In entrambi gli estremi però, a causa della dimensione dei suoi strumenti, fu costretto ad effettuare le misure astronomiche e quelle geodetiche da luoghi differenti. Come vertici intermedi della sua triangolazione, oltre agli estremi della base, scelse i seguenti punti: Balangero (Col del Timone), Mazzè, Sanfrè, Saluzzo e l'osservatorio che aveva colloca-

to in Torino, antesignano appunto di quello moderno, da dove fece osservazioni astronomiche e geodetiche, in modo da ripartire in due sezioni gli archi celeste e terrestre. Le osservazioni di latitudine, per determinare l'ampiezza dell'arco celeste, furono condotte, come si è detto, agli estremi dell'arco: Mondovì e Andrate. Tutte queste operazioni, che dovettero essere realmente impegnative, occuparono quattro anni, e Beccaria lamenta le fatiche e le privazioni che fu costretto a sopportare e che gli costarono la salute. All'epoca, si andava a piedi da un luogo all'altro per esplorare le campagne in cerca di luoghi convenienti di stazione, e poi si facevano le misure, costruendo a forza di braccia sia i segnali sul terreno sia le installazioni per la collocazione degli strumenti.
L'unità di misura di lunghezza usata a quel tempo nell'Europa continentale era la tesa francese (il metro, definito come un decimilionesimo di un quarto di meridiano terrestre, che originò una nuova misura della meridiana di Francia da Dunkerque a Barcellona in piena rivoluzione francese, doveva ancora venire) che equivaleva approssimativamente a 1,949 metri. Per avere un'idea immediata quando si confrontavano operazioni fatte in luoghi e da persone diverse, era in uso esprimere il risultato della misura di un arco di meridiano con un numero sintetico: la lunghezza in tese corrispondente a un arco dell'ampiezza di un grado esatto alla latitudine media dell'arco misurato. I risultati di riferimento delle altre operazioni più o meno contemporanee al *Gradus* erano:

- grado alla latitudine + 45°: 57029 tese
- grado al Circolo Polare: 57422 tese
- grado all'equatore: 56750 tese

La differente lunghezza di un grado di meridiano alle varie latitudini si spiega col fatto che la Terra non ha forma sferica ma di un ellissoide oblato, per cui la curvatura è massima all'equatore e minima ai poli.
Il risultato conclusivo ottenuto da Beccaria sull'intero arco fra Andrate e Mondovì e quindi per la latitudine media di Torino, molto prossima a +45°, era di 57477 tese, cioè addirittura maggiore del valore trovato al Circolo Polare. Il risultato parve quindi anomalo, se non decisamente errato, agli addetti ai lavori. Molti preferirono non pronunciarsi, ma Cesare Francesco Cassini (cioè Cassini III, noto anche come Cassini de Thury), che era allora direttore dell'Osservatorio di Parigi e che per posizione ed esperienza personale in analoghi lavori poteva essere considerato la massima autorità in materia, non poté tacere e pubblicò sul "Mercure de France" una recensione sfavorevole al *Gradus*, non lesinando critiche. La materia era in effetti controversa: la questione della forma della Terra, oltre che, come si è detto, per le sue implicazioni dirette con la geografia e la cartografia (civile e soprattutto militare), era molto dibattuta tra i seguaci della fisica newtoniana e gli oppositori, non ancora convinti dopo un secolo dalla pubblicazione dei *Principia*. Anomalie e irregolarità sia pure di minore entità erano già state trovate durante precedenti campagne geodetiche (i gradi austriaco e ungherese di Liesganig e quello sudafricano di Lacaille mostrarono anch'essi valori anomali). Ma sia a causa delle grandi difficoltà logistiche associate a queste imprese, sia per la delicatezza delle osservazioni, sia ancora in conseguenza della scarsa maneggiabilità e precisione degli strumenti impiegati, i pareri erano alquanto discordi sull'accuratezza di tali misure e sulle possibili cause. Ad onor del vero, l'opera di Beccaria non era del tutto esente da critiche: in effetti in alcune operazioni (come l'estensione della base originaria, dato che

uno degli estremi non risultò visibile da qualcuno dei vertici dei triangoli adiacenti, e le riduzioni al centro) procedette con approssimazione forse eccessiva. Se si aggiunge il fatto che non era un astronomo titolato e che i suoi strumenti furono costruiti dal già citato meccanico sconosciuto, come fa rimarcare anche Delambre (1912), ve n'era più che abbastanza per dare spunto alle critiche di Cassini. Beccaria rimase tuttavia convinto della bontà dei suoi risultati: a una lettera scritta da Cassini al re di Sardegna, con la richiesta di essere autorizzato egli stesso a venire in Piemonte per una verifica della misura contestata, fece rispondere negativamente con la scusa che l'esponente di una nazione confinante, e non proprio amica, approfitterebbe dell'occasione per rilevare di prima mano la dislocazione delle difese militari. Alla recensione di Cassini del 1776 rispose poi con un libretto pubblicato in forma anonima nel 1777: le *Lettere d'un italiano a un parigino*, in cui sono contenute cinque lettere, che figurano scritte da un amico di padre Beccaria in risposta alle richieste di un corrispondente parigino il quale gli aveva domandato come mai Beccaria non avesse ancora pubblicamente risposto alle critiche stampate sul "Mercure". Nelle lettere "l'italiano" si difende con abilità: dopo aver passato in rassegna lavori precedenti e averne rimarcato le discrepanze, mette in campo e discute l'argomento più forte che si adduceva all'epoca per rendere ragione delle discordanze osservate fra misure eseguite in luoghi diversi: l'attrazione delle montagne. L'idea non era nuova e già altri prima di lui l'avevano invocata e avevano cercato di metterla in evidenza; ma l'arco misurato dal Beccaria doveva, secondo il suo autore, essere particolarmente adatto allo scopo, anzi, afferma di aver scelto con questo intendimento gli estremi della sua misura. Il concetto base è semplice: l'ampiezza dell'arco celeste si ottiene dalla differenza delle latitudini astronomiche determinate in ciascuno dei due estremi. Ora la latitudine astronomica assume la verticale del luogo di osservazione come direzione fondamentale di riferimento. La verticale è per definizione parallela all'accelerazione di gravità ed è necessario determinarla con un apparato (filo a piombo, livella ecc.) sensibile al campo gravitazionale terrestre. La fisica newtoniana insegnava, allora come ora, che la gravitazione è una proprietà comune a tutta la materia. Si sarebbe quindi dovuta osservare una differenza tra la direzione della verticale in un luogo pianeggiante rispetto a un luogo che avesse avuto dei rilievi montuosi nelle vicinanze, dovendo la verticale essere deviata verso la direzione dei rilievi per l'attrazione della massa dei monti emergenti dal terreno. Dati gli estremi dell'arco del Beccaria, Andrate aveva a nord la catena delle Alpi Graie, mentre Mondovì a sud quella delle Alpi Marittime. Le verticali dei due luoghi dovevano essere deviate in direzioni opposte con un conseguente restringimento dell'ampiezza risultante per l'arco celeste. Confrontando quindi un arco terrestre misurato geodeticamente sul terreno con un arco celeste che risulta inferiore, la lunghezza corrispondente a un grado di meridiano sarebbe riuscita maggiore, che è proprio quello che si osserva. La spiegazione, anche se corretta in linea di principio, non era però facilmente applicabile in pratica; essendo sconosciuta la densità delle montagne, non era possibile calcolare la deviazione della verticale, sul cui valore, che si era cercato in più di un'occasione di misurare, c'era il più completo disaccordo. Si dovette attendere più di mezzo secolo perché uno dei successori di Beccaria alla direzione dell'Osservatorio di Torino decidesse di verificare quest'opera tanto discussa, arrivando infine

a una (quasi) completa conferma. Probabilmente le misure del *Gradus* sono quanto di meglio Beccaria poté fare coi mezzi che ebbe a disposizione. Quindi, anche se non di grande precisione, le misure sono accurate e corrette come ordine di grandezza. La vera sfortuna in cui, del tutto involontariamente, incorse, fu semmai nella scelta del luogo: come oggi sappiamo bene, le anomalie gravitazionali sono la regola più che l'eccezione, tanto che per denominare la vera forma della Terra si parla di geoide, una forma non regolare definita come superficie equipotenziale. In tutta la Pianura padana occidentale le anomalie gravitazionali sono eccezionalmente intense, tanto che la deviazione della verticale assume valori molto forti e oggi sappiamo che la sola attrazione delle montagne non basta a renderne ragione. Occorre pensare a una distribuzione irregolare delle masse e delle densità nel sottosuolo, campo questo di indagine per la geodesia moderna.

Bibliografia

• [G.B. Beccaria], *Lettere d'un italiano ad un parigino, intorno alle riflessioni del sig. Cassini de Thury sul Grado Torinese*, Firenze, per Gaetano Cambiagi stampator granducale, 1777.

• B. Carazza e M. Ceriana-Mayneri, *L'"Inventario delle macchine" del Gabinetto di Fisica di Torino*, Milano 1993.

• J.B. Delambre, *Grandeur et Figure de la Terre*, a cura di G. Bigourdan, Paris, Gauthier-Villars, 1912.

Beccaria e Franklin: rapporti tra due scienziati geniali

La genialità di Giovanni Battista Beccaria (1716-1781), nato da famiglia piemontese di un certo prestigio, fu alimentata da una raffinata cultura e un'eccezionale erudizione acquisita tra l'altro alla scuola degli Scolopi. Egli fu un tipico esponente del pensiero scientifico settecentesco del Vecchio Mondo. Beniamino Franklin (1706-1790), uomo di umili origini, al lavoro nella stamperia del fratello a soli dodici anni, fu un autodidatta guidato dallo sconfinato amore per i libri. Uomo di eccezionale versatilità, si distinse come editore, autore, filosofo, diplomatico, politico nonché scienziato, quando, dopo i quarant'anni, la sua curiosità si rivolse anche ad esperimenti e invenzioni. Divenne così una delle figure simbolo del Nuovo Mondo, che stava affrancandosi proprio in quell'epoca dal dominio della vecchia Europa; incarnò l'*uomo nuovo* americano che forgia la propria fortuna in base alle sole capacità fino al punto da divenire una personalità prominente della nascente nazione. Grazie al comune interesse per la scienza e per l'esperimento scientifico, due figure molto diverse per cultura e formazione come Beccaria e Franklin si incontrarono attraverso un fitto epistolario, prima in latino e poi ciascuno nella propria lingua madre, che testimonia una duratura e solida amicizia scientifica, basata su una grande stima reciproca.

I rapporti tra Beccaria e Franklin sono tratteggiati molto bene da Sigfrido Leschiutta in un articolo pubblicato sui "Quaderni di storia della Fisica" (n. 12, 2004, p. 59). Se ne riportano di seguito i brani salienti.

• "Padre Beccaria, professore di Fisica alla Università di Torino, [intraprese attività] per diffondere e promuovere in Europa le novità che provenivano dalla lontana colonia dell'Inghilterra. La relazione scientifica ed anche umana tra i due uomini, che mai si conobbero di persona [...] si prolungò per circa trenta anni [...] L'azione di Padre Beccaria, uno scienziato ben noto in Europa, ebbe [...] un ruolo fondamentale per far accettare le teorie di Franklin e per la diffusione, prima in Italia e poi in Europa dell'asta frankliniana, il parafulmine che è la prima macchina elettrica."

• "Erano gli anni nei quali infuriavano tra i dotti le polemiche sul nuovo fluido elettrico e segnatamente se avesse una o due nature corrispondenti, molto grosso modo, alle due polarità o ai modi, repulsione od attrazione tra cariche, con i quali si manifestava.

Verso il 1759 arrivò dall'America, allora colonia dell'Inghilterra, una serie di nuove interpretazioni sull'elettricità, ideate da Franklin (1706-1790). Nacque un'intensa sintonia tra i due uomini, Beniamino e Giovanbatista che mai si conobbero di persona e che durò trenta anni, con un fitto scambio di corrispondenza, anche di carattere personale. Beniamino Franklin, uomo vivace e perspicace, anche se si era messo a studiare il latino, non sapeva come presentare le sue idee, Beccaria le aveva capite e ne fu l'interprete, arricchendole di nuovi significati ed inquadrandole in maniera coerente. Non si riduca il ruolo di Beccaria a quello di un mero traduttore, perché per riconoscimento unanime dell'Europa dotta, Beccaria dette dignità di scienza ad una congerie d'osservazioni e d'ipotesi.

Il Beccaria, che a Torino compose due testi sull'Elettricità, nel 1753 e nel 1772 [...] fu consi-

Affresco con il ritratto
di Beniamino Franklin
Mondovì, Liceo classico
G.B. Beccaria

derato in Europa come l'uomo che sapeva abbinare teoria e pratica, in particolare nel progetto e realizzazione della prima macchina basata sul nuovo fenomeno, il parafulmine. Protesse così San Marco a Venezia, il Palazzo del Quirinale a Roma, il duomo di Milano, polveriere e le navi della repubblica di San Marco.

Può essere a ragione considerato come il padre dell'Elettricismo italiano perché stimolò numerosi validi ricercatori, da Volta a Cigna, ad operare nella nuova disciplina, con il consenso e molte volte con un dissenso che sapeva essere aspro – aveva infatti un carattere alquanto difficile – ma sempre dando esempio di rigore e di un ve-

ro metodo galileiano, con teoria ed esperimenti che devono camminare assieme."

• "[Franklin] riuscì a battere nuove strade e a proporre un'originale teoria elettrica, che però non sarebbe mai riuscita ad imporsi nel contesto accademico, perché [...] il suo linguaggio e soprattutto il suo modo di esprimersi non era quello dei dotti.
In sua difesa scese [...] Beccaria, insigne scolopio monregalese, che pubblicò a Torino un paio di libri. Questi libri e numerose lettere confermarono al Beccaria rinomanza mondiale, e [...] introdussero tra i dotti, con dimostrazioni ed esperimenti, le teorie dell'uomo di Filadelfia e le fecero infine accettare. Lo Scolopio era comunque ben noto e stimato in tutta Europa: si esprime in termini altamente elogiativi di lui l'astronomo La Lande, nel suo *Voyage en Italie*"[1].

• "Quando [Franklin] morì, nella libreria accanto al letto, furono trovati: i saggi delle *Naturali esperienze* della Accademia del Cimento di Firenze, i due *Libri sulla elettricità* del Beccaria, il Vocabolario italiano della Accademia della Crusca di Firenze, cinque libri della *Scienza della legislazione* di Gaetano Filangeri, stampati a Napoli e il catalogo del libraio Reycend di Torino."

• "Nel Settecento è nata l'Elettricità come Scienza. Il secolo inizia con la raccolta di fatti sperimentali sprovvisti di un qualsiasi consistente inquadramento e si chiude con tre eventi epocali: Coulomb dimostra la equivalenza formale tra forze elettriche e quelle dovute alla massa che si manifestano con la gravità. Galvani indaga sugli effetti biologici e scopre le relazioni tra elettricità e fisiologia, alla fine del secolo Volta inventa strumenti di misura e presenta a Napoleone nel 1799 la pila elettrica aprendo la strada all'elettromagnetismo. Meno di un secolo dopo Volta e Galvani, nasce l'industria elettrotecnica che, con [Galileo] Ferraris, ha portato attorno al 1880 alla trasmissione della energia elettrica alternata a distanza ed alla sua riconversione nella energia meccanica.
Nel Settecento mancava una qualsiasi comprensione del fenomeno e le ipotesi fatte, con il senno del poi, erano fuorvianti: le difficoltà da superare erano infatti notevoli:
– si ignorava la natura e la unicità o meno del fluido elettrico
– gli effetti erano contrastanti: due corpi si attiravano ma in altre condizioni si respingevano
– la forza era centrale, come quella gravitazionale
– la forza poteva essere schermata, quella gravitazionale no
– i fenomeni erano presenti in maniera anche clamorosa ma scomparivano d'estate
– i fenomeni sembravano essere tutti superficiali
– uno stesso corpo si comportava diversamente, in maniera imprevedibile
– i fenomeni non erano "sensati" cioè non cadevano sotto i cinque sensi dell'uomo salvo ovviamente la scarica elettrica.
La storia dell'Elettricismo sino a quel momento è bene rappresentata dal Mottelay[2], mentre le opinioni contemporanee possono essere trovate nel Priestley del 1767[3], assieme ad un giudizio lusinghiero sul Beccaria.
I fenomeni erano erratici e contraddittori e non si sapeva come e cosa misurare; per la massa e le forze c'erano almeno bilance e dinamometri.

Questo doppio senso di scoramento e di impotenza è bene espresso, per il primo motivo, da una citazione in un latino un po' barbaro ma certamente godibile del Van Musschenbroek[4], citazione che Beccaria amava molto commentare e spiegare, nella quale si riconosceva, al punto di inserirla come motto del suo *Dell'elettricismo artificiale e naturale Libri due* del 1753: 'Didici saepius maxima perfusus voluptate, quam diversa Phaenomena exibeant eadem corpora hieme, aut aestate, vere, aut autumno, regnante siccissimo Borea, vel afflante humenti Austro: atque una detexi, quamobrem quaedam tentamina a Philosophis infida appellantur, quorum nunc insperati, periculosisque effectus propter ingentes impetus et explosiones, quae aliis temporibus silent, inertesque sunt, nec alia Phaenomena adunt, quam si lapidem quescenti lapidi tantum imposueris, vel aquam aquae affuderis'[5].
Del secondo problema, l'assenza di strumenti di misura, si lamenta l'Abate Nollet l'elettricista dei Re[6], che insegnò anche a Torino: 'Ben sarebbe da desiderarsi che avessimo qualche atto strumento, non solamente ad indicarci se un corpo sia elettrico, ma quanto sia più di un altro, o più di quel che sia stato egli stesso in altro tempo od in circostanze differenti[7]. Questo sarebbe veramente l'eletrometro, che cerchiamo da molto tempo e che taluni si sono lusingati di averlo trovato ma che niun possiede, per dire le cose come sono. Quanto ci hanno messo in vista per misurare l'Elettricità, non vale meglio di due capi di filo, che si lasciano pendere...'[8].
La controversia principale riguardava la natura e la unicità del fluido e su come quantificare gli effetti. I ricercatori erano divisi in due gruppi: i fenomeni elettrici erano dovuti ad uno od a due fluidi? Non appena veniva individuato un nuovo fenomeno, la comunità che si estendeva da Pechino, i Padri Gesuiti, a Filadelfia, Franklin, passando per tutta Europa, ripeteva l'esperimento cercando di inquadrarlo nella teoria favorita."

• "Le teorie che si contrapponevano erano quella dei due fluidi, utile per spiegare le diversità di comportamenti, ed introdotta da Dufay, Symmer, Cigna, Nollet[9] ed altri e quella di un fluido solo, che poteva essere in eccesso – e si aveva la polarità positiva – od in difetto – con la conseguente polarità negativa, propugnata da Franklin e che trovò nel Beccaria[10] il teorico ed il divulgatore, insomma l'araldo.
La teoria del fluido unico – la corrente è dovuta ai moti degli elettroni – è ormai accettata da un secolo, ma il dibattito che durò dal 1750 al 1900 [...] non può essere dimenticato per non perdere di vista la proposta di Franklin ed altri e la profondità dell'azione del Beccaria, che comunque a buon diritto può essere considerato come il padre della Fisica a Torino ed il padre dell'Elettricismo in Italia"[11].

• "Il Beccaria pubblicò a Torino due trattati sulla nuova scienza elettrica – il già citato[12] e, nel 1772, l'elettricismo artificiale[13], adottando appunto le teorie di Franklin e citandolo più volte. Questi libri e le numerose lettere[14] e pubblicazioni[15], da una parte valsero al Beccaria rinomanza mondiale e dall'altra giustificarono con la logica delle dimostrazioni ed esperimenti accurati le teorie dell'uomo di Filadelfia e le fecero infine accettare.
Le idee e le proposte di Franklin sono infatti il filo conduttore attorno al quale Beccaria costrui-

Statua di padre Beccaria
sulla piazza antistante
il Liceo classico
a lui intitolato a Mondovì
(cortesia di Kim Williams)

sce il suo serrato argomentare. Leggiamo due frasi prese da *Dell'elettricismo artificiale e naturale* (Torino 1753), il testo che, a detta di contemporanei e di fisici posteriori, fece diventare l'elettricismo una scienza: 'Troverete cortesi Lettori che in quest'Opera io fo molte volte menzione del celebratissimo Scrittore d'Elettricità Beniamino Franklin...' e 'Avuta notizia sulla fine di Giugno della ormai notissima esperienza inventata dal valoroso Inglese Beniamino Franklin abitante in Filadelfia Città della Pensilvania in America [...] m'applicai immantinente ad effettuarla[16] anch'io qui in Torino...'"

• "Il secondo libro del Beccaria, l'*Elettricismo artificiale* di 439 pagine, uscito nel 1772 fu fatto tradurre in inglese a spese del Franklin a Londra con il titolo *A treatise upon artificial electricity* nel 1776[17]. Quando Giovanbatista morì nel 1781 sul suo comodino fu trovata l'edizione londinese del suo secondo libro.
Franklin riconobbe subito il supporto scientifico del Beccaria: in una sua lettera del giugno 1754 indirizzata a Cadwallader Colden, luogotenente generale dello Stato di Nuova York, scrive: 'I have received from Italy a book in quarto, entitled *Dell'elettricismo artificiale e naturale libri due*, di Giovanbattista Beccaria de' CC.RR. delle Scuole Pie, printed at Turin [...] The author [...] seems a master of method and has reduced to systematic order the scattered experiments and propositions delivered in my paper'.
La relazione, solo epistolare, durò trenta anni, inizialmente in latino: 'Quod die 11. Septembris 1766 scribebam tibi, FRANKLINI carissime: Existimare me, errare eos, qui putarent, simmeriano esperimento theoriam infirmari tuam...', ma, ad un certo momento, constatato che Beniamino leggeva bene l'italiano e Giovanbatista l'inglese, i due presero la decisione di usare ognuno la sua lingua."

• "Franklin avrebbe desiderato venire a Torino e Beccaria andare a Parigi, ma ogni programma fallì, anche per il timore che una visita a Franklin, ambasciatore degli Stati Uniti in Francia, potesse suonare per gli inglesi come un esplicito riconoscimento de facto alla nuova repubblica. Al Beccaria, che intendeva appunto recarsi a Parigi per incontrare l'amico, come condizione per il rilascio del passaporto fu appunto la condizione di non cerca-

re di vederlo. I programmi di viaggio in Italia furono quattro, tra il 1760 ed il 1783; l'ultimo saltò perché Franklin soffriva furiosamente di gotta ed i medici gli sconsigliarono un viaggio in carrozza da Parigi a Torino, con termine a Livorno, da dove il nostro si sarebbe imbarcato su una nave americana."

• "Ma Franklin di diritto è entrato nella storia della musica per aver inventato uno strumento, averlo dedicato all'Italia ed a Beccaria ed averlo suonato [...]. Si tratta della armonica, oggi conosciuto con il nome di glass-armonica[18], perché è costituito da coppe di vetro."

• "Lo strumento ebbe una voga notevole anche se temporanea, dalla fine del Settecento sino ai primi decenni del secolo successivo. Il suono era estremamente delicato ed etereo, si formarono dei virtuosi che si esibirono in tutta Europa. [...] lo strumento venne progettato e costruito a Londra attorno il 1760 e presentato a Beccaria nel 1762, anno nel quale dedica pubblicamente lo strumento a Giovanbatista con una lunga lettera[19] chiamata L'Armonica e dice 'in onore della vostra lingua armoniosa ho preso dall'italiano il nome dello strumento chiamandolo l'Armonica'[20].
Il fatto ebbe una certa risonanza nella sonnacchiosa Torino e valse al Beccaria un aumento di stipendio; lo scolopio alcuni anni dopo ringraziò[21] nella prefazione al suo secondo libro sull'elettricismo"[22].

[1] J. La Lande, *Voyage en Italie*, Yverdon 1787.
[2] P.F. Mottelay, *Bibliographical History of Electricity and Magnetism*, London, Griffin, 1992.
[3] J. Priestley, *The History and Present Status of Electricity*, London, Dodsley et al., 1767.
[4] P. Van Musschenbroek, *Oratio de Metodo instituendi esperimenta Physica*.
[5] "Spesso e con grande interesse ho scoperto quali diversi fenomeni possano mostrare gli stessi corpi, d'inverno, d'estate, di primavera o d'autunno, che regni il secchissimo maestrale o soffi l'umido scirocco: ed ho scoperto per quali motivi i filosofi chiamano infidi certi fenomeni, dai quali a volte si generano eventi inaspettati e pericolosi per i loro notevoli impeti ed esplosioni, mentre in altri tempi tacciono e sono inerti e non portano ad altri fenomeni, come se tu mettessi un sasso sopra un altro sasso fermo o tu versassi dell'acqua in (altra) acqua."
[6] L'abate Nollet così era chiamato perché venne invitato per soggiorni, lezioni o consulenze presso varie corti europee.
[7] J.A. Nollet, *Saggio intorno alla elettricità dei corpi*, Venezia, Pasquali, 1747, pp. 42-45.
[8] J.A. Nollet, *Lezione di fisica sperimentale*, Venezia, Pasquali, 1772, vol. 6, p. 204.
[9] J.A. Nollet, *Essai sur l'électricité des corps*, Paris, Guérin, 1716.
[10] G.B. Beccaria, *Lettre sur l'électricité adressée à M. l'Abbé Nollet, Traduit de l'Italien*, Paris, Gancan, 1754.
[11] L. Briatore e S. Ramazzotti, *Giovanbattista Beccaria, "Padre" dell'elettricismo italiano*, in "Giornale di Fisica", 26, 1985, pp. 319-321.
[12] G.B. Beccaria, *Dell'elettricismo artificiale e naturale*, Torino, Campana, 1753.
[13] Beccaria, *Lettre* 1754.
[14] G.B. Beccaria, *Elettricismo artificiale*, Torino, Stamperia Reale, 1772.
[15] G.B. Beccaria, *Nuovi sperimenti di Giambatista Beccaria delle scuole Pie*, Torino, Stamperia Reale, 1780; Idem, *Exprimenta, atque observationes, quibus electricitas...*, Torino, Typographia Regia, 1769.
[16] Si tratta del parafulmine.
[17] G.B. Beccaria, *A Treatise upon Artificial Electricity*, London, Nourse, 1776.
[18] In Germania, *Glasharmonika*.
[19] "L'Armonica", Lettera del Signor Beniamino Franklin al padre Giambatista Beccaria, Regio professore di Fisica nell'Università di Torino, dall'inglese recata in italiano. Reale Stamperia di Torino, 1769. Il titolo citato è quello di una traduzione che Beccaria chiese al suo amico barone Giuseppe Vernazza, letterato e latinista.
[20] "... in honor of your language so full of harmony, I took from Italian the name of the instrument: l'Armonica."
[21] Torino, 2 maggio 1771: "Vi ringrazio, prestantissimo Signore, dell'esatta descrizione del vostro nuovo veramente armonioso gravi cembalo a cristalli [...] e se fossi da tanto, a nome anche della Italia nostra, vi ringrazierei, che appunto in grazia, come voi dite, dell'armoniosa nostra favella con il nome di Armonica tale vostro pregevolissimo stromento abbiate chiamato".
[22] Cfr. La Lande 1787; F. Mazzei, *Memoirs of the Life and Peregrinations*, New York, Columbia University Press, 1942.

400 lire ben spese? Costruzione e storia della specola dell'Accademia delle Scienze

Elena Borgi

Domenica 28 giugno 1789 Vittorio Amedeo III assiste per la prima volta a una seduta della Reale Accademia delle Scienze che aveva istituito con regie patenti nel 1783. I soci, che da tempo auspicavano una visita del sovrano, erano stati avvisati il giorno precedente della reale intenzione e pertanto, dopo un'assemblea preliminare, "portaronsi nella gran sala a prender ciascun il suo posto a tenor de' Regolamenti, cioè per anzianità a destra e a sinistra del Presidente, ed i Corrispondenti dietro gli Accademici. Poscia gli Uffiziali si recarono alla porta del collegio per aspettar S.M. la quale arrivò cogli Augusti suoi figliuoli a ore 6 ¼"[1]. Al termine della seduta, dopo vari discorsi tra cui quello del presidente Carlo Lodovico Morozzo sui vantaggi che le scienze esatte possono recare alla Società, il re si intrattiene con i soci e decide di omaggiarli di due doni: un suo ritratto dipinto dal celebre Giuseppe Mazzola "qui doit être placé sous le trône dans la salle de nos assemblées publique" e un "observatoire à l'usage de l'académie"[2]. Il ritratto è ancora oggi esposto nelle sale dell'Accademia delle Scienze mentre dell'osservatorio non rimangono che alcuni locali poiché, danneggiato durante la seconda guerra mondiale, non fu più ricostruito. Da questa volontà reale prende atto la costruzione di una specola sul palazzo dell'Accademia delle Scienze.

In realtà il gesto del re era la conseguenza di una "rappresentanza" dello stesso Morozzo che si rendeva conto di quanto l'arretratezza nelle strumentazioni potesse essere causa del trasferimento all'estero degli scienziati sabaudi. Così era accaduto con il celebre Cassini e con Giovanni Domenico Maraldi ad esempio: "ces savans, nos compatriotes, ayant vécu dans l'étrangers, ils n'ont pu rien faire à notre égard, si ce n'est de déterminer la position de Perinaldo[3] leur patrie"[4]. Solo Giambatista Beccaria era riuscito con i suoi studi astronomici e geodetici a compiere ricerche paragonabili a quanto accadeva all'estero e il re Carlo Emanuele lo aveva supportato facendo costruire il piccolo osservatorio, in molti documenti definito provvisorio, appartenente all'università. Per Morozzo tuttavia "ce n'étoient encore que de foibles essais, qui suffisoient a faire éclore les premiers germes de la science, mais que ne pouvoient pas la porter au degré de perfection auquel elle a droit d'aspirer. Cette gloire étoit réservée au digne successeur de ce grand Roi. Victor Amédée ne voulut pas que l'astronomie fut moin

Alla pagina precedente

La specola accademica nel 1914

bien traité chez lui que toutes les sciences, & que sa nation restât en arrière sur ce point de toutes celles qui l'entourent"[5].

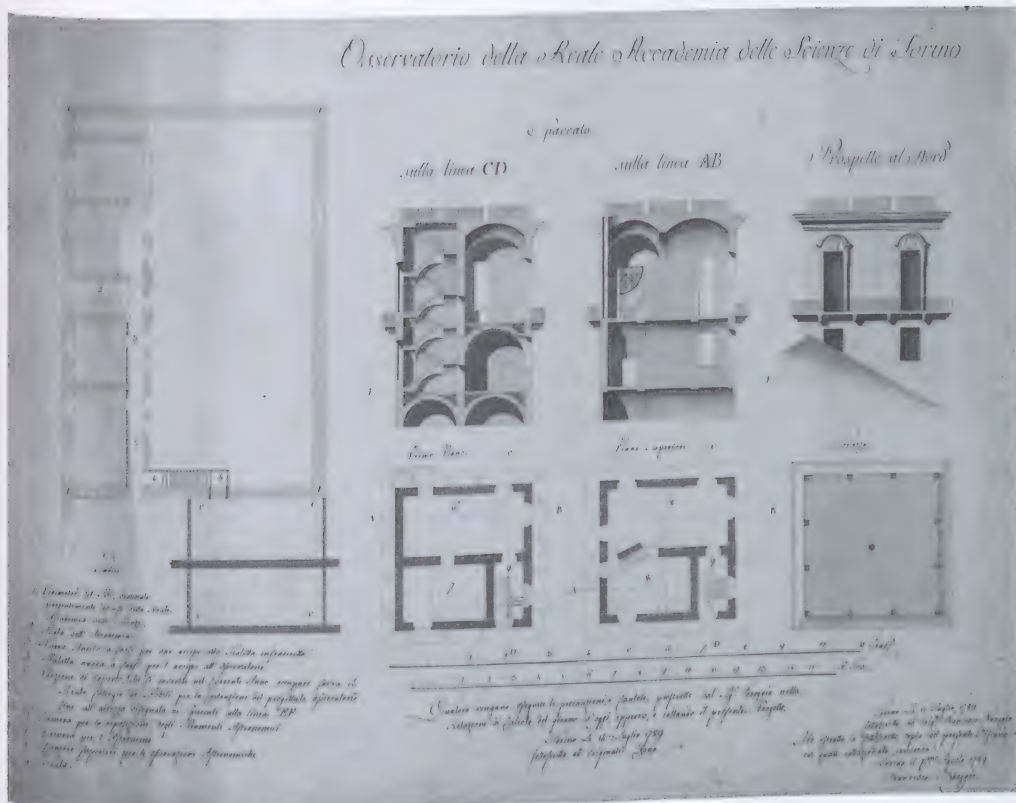
Dopo la decisione reale di costruire una specola sul palazzo dell'Accademia delle Scienze, il presidente Morozzo si mette subito all'opera: viene contattato Francesco Benedetto Feroggio[6], un giovane architetto civile, figlio e nipote di architetti vicini alla Casa Reale. Non si tratta di un architetto privo di esperienza, anzi Feroggio è stato attivo fino all'anno precedente nel cantiere di ricostruzione del vicino Teatro Carignano, parzialmente distrutto da un incendio.

Il 1° agosto 1789 Feroggio presenta al presidente dell'Accademia un primo progetto per l'Osservatorio della Reale Accademia delle Scienze di Torino[7].

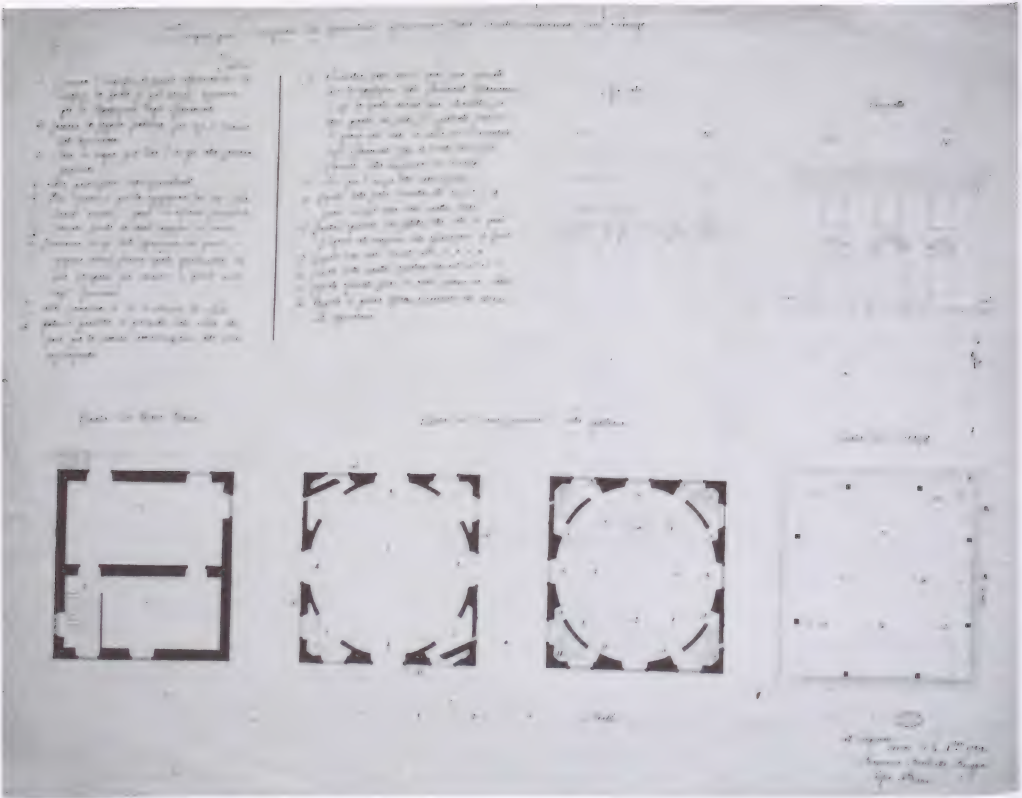
L'ex Collegio dei Nobili, palazzo in cui l'Accademia delle Scienze ha sede dal 1784, può costituire un'ottima base per l'edificazione di un osservatorio: ideato da Carlo Maurizio Vota come parte di un complesso gesuitico che doveva spingersi fino a piazza Castello e costruito sotto la supervisione di un Michelangelo Garove influenzato da tratti architettonici guariniani (elementi che per lungo tempo porteranno gli storici dell'arte ad attribuire l'edificio a Guarino Guarini stesso), è uno degli edifici più imponenti e solidi del centro cittadino. La sua altezza raggiunge i 29 metri e la presenza di muri portanti interni permette una sopraelevazione alta e massiccia.

Il progetto, che mostra piante e prospetti dell'osservatorio, è datato 11 luglio e ottiene il visto di approvazione e di collaudo dell'autorevole architetto Carlo A. Rana[8]. In questo primo progetto l'accesso all'osservatorio è reso possibile grazie alla creazione di un corridoio e di una rampa aggiuntiva cui si arriva dalla scala interna dell'Accademia; il fatto che esso non sia raggiungibile dalla scala presente nelle immediate vicinanze – ad uso di tutti gli inquilini del palazzo – è probabilmente una marcatura della proprietà esclusiva. Il primo piano è costituito da due locali più un locale di accesso al piano superiore: il primo destinato agli strumenti astronomici, il secondo a uso dell'astronomo. Al piano superiore due ampie camere con sei finestre e un balcone corrente per tutto il perimetro agevolano le osservazioni astronomiche. L'edificio ha come copertura un grande terrazzo piano, delimitato da una balaustra.

Il 16 agosto 1789 Morozzo mostra il progetto agli accademici. Il re dal canto suo ha già ordinato all'Intendenza delle Reali Fabbriche di eseguire la costruzione e pagarne le spese. Morozzo tuttavia durante la seduta interviene dicendo "che quantunque il suddetto disegno del S.r Feroggio fosse ben inteso, ed ordinato in quanto alla parte architettonica, tuttavia era a lui parso, siccome al Segretario pareva, convenire, che il S.r Feroggio si portasse ad esaminare la specola di Milano"[9]. Gli accademici sono consci dell'importanza del dono reale per il progresso delle scienze e del riconoscimento di stima che la costruzione della specola porta con sé. Pertanto nella stessa seduta "non sembrando opportuno che di nuovo si avesse a ricorrere alla Real Benenficenza per la spesa di tal viaggio" deliberano di inviare Feroggio a Milano, "qualora però la spesa del suo viaggio non eccedesse la somma di Lire 400"[10]. A Brera infatti fra il 1764 e il 1765 era stato edificato un osservatorio da Ruggero Boscovich[11], le cui doti e capacità erano indiscusse nella comunità scientifica. Boscovich, astronomo e inge-

Francesco Feroggio, primo progetto dell'osservatorio, 11 luglio 1789

gnere, aveva scelto l'angolo sud-est del palazzo, quello meno sottoposto a vibrazioni dovute a rumori e traffico; aveva dunque costruito un modellino in legno[12] da sottoporre al governatore della Lombardia e, in poco meno di un anno, i lavori per la costruzione erano terminati[13].

Il viaggio a Milano è foriero di cambiamenti e innovazioni rispetto al progetto originario. Il 4 dicembre 1789 Feroggio presenta un nuovo progetto, anche in questo caso vistato da C.A. Rana[14]. I volumi esterni sono di poco accresciuti, ma stilisticamente migliorati e più articolati. L'interno è rivisto in maniera decisiva: il primo piano, quello che subisce meno cambiamenti, rimane suddiviso in due locali d'uso (una camera per riporre gli strumenti e una camera ad uso dell'astronomo) più uno di servizio (la scala di accesso al piano superiore che però viene posizionata all'angolo sud-est anziché sud-ovest); al piano superiore c'è la prima grande novità: anziché due camere, un'unica grande sala circolare corredata da una galleria parallela al perimetro, ovvero la sala principale dell'osservatorio. Negli angoli, in parte nascosti dai muri circolari interni, sono inseriti due camerini per i quadranti murali fissi, un camerino ad uso dell'astronomo e la scala di ac-

Francesco Feroggio, secondo progetto dell'osservatorio, 4 dicembre 1789

cesso al piano inferiore e superiore. La costruzione inoltre non è più finita da un terrazzo piano bensì da quattro piccole torri "le quali sono destinate per la riposizione degli strumenti astronomici, l'uso de quali dovendo essere illimitato per ogni parte del cielo, si è pertanto stabilito, il piano delle torri in modo che l'orizzontale degli strumenti fosse al livello del ciglio superiore della ringhiera del terrazzo"[15]. Il soffitto della sala principale ha poi altre quattro aperture più piccole per le osservazioni allo zenit che possiamo probabilmente ricondurre alle quattro botole ideate dal Boscovich.

L'esterno di questa torre astronomica è di dimensioni notevoli. Lo stesso segretario aggiunto, Prospero Balbo, nel suo discorso pone l'attenzione sulle dimensioni esterne: "Il aura de hauteur sur la rue plus de 14 1/2 de nos trabucs, qui répondent à-peu-près de 10 1/6 toises de Paris, & sa terrasse supérieure sera à-peu-près de 10 1/6 trabucs quarrés ou de plùs de 27 toises quarrées de Paris"[16]. Dimensioni che vengono confermate da un articolo anonimo apparso su un giornale dell'epoca, quando la costruzione della specola era ormai stata avviata: "s'eresse questa nuova fabbrica, la cui forma esterna è figurata da un

parallelogrammo rettangolo, di cui i due lati maggiori dall'est all'ovest sono [...] trabucchi 3,26, ed i due minori dal nord al sud [...] 3,15. L'elevazione sovra il coperto del Collegio sino al terrazzo è di [...] trabucchi 3,30, l'elevazione totale dal piano della sottoposta contrada [...] trabucchi 14,36"[17]. L'articolo continua con una descrizione di come doveva essere l'interno, sebbene sia difficile capire cosa sia già stato eseguito e cosa ancora da fare: "la figura interna della sala è rappresentata da una ellissi inscritta nel rettangolo, che determina la figura esterna dell'osservatorio; i due diametri conjugati hanno il prossimo rapporto, che hanno i due diametri della terra. Sul termine dei due diametri conjugati, quattro grandi aperture danno immediata la comunicazione ad una galleria di pietra, che gira esternamente ad ogni lato dell'osservatorio, la quale sarà d'uso grandissimo a tutte quelle osservazioni, per le quali resta necessario l'uso del quadrante mobile". L'articolo descrive anche le quattro botole, la biblioteca astronomica che si intende mettere a disposizione dell'astronomo, una "serie di *istromenti* (viti, micrometri, dioptri, microscopi ecc.)", la galleria sostenuta da sedici atlanti che gira parallelamente alla sala, i tre gabinetti superiori, il sistema planetario che si intende dipingere sul soffitto curvilineo di canne intonacate. Nel momento in cui appare l'articolo solo la prima delle quattro torri è stata edificata, per le altre si pensa "acciocché l'uso degli strumenti sia illimitato per qualunque parte del cielo, si adotterà nell'esecuzione di queste tre torri il metodo abbracciato nella celebre specola dell'Imperiale Collegio di Brera, quello cioè di rendere il coperto delle torri girante sopra un perno, sul quale si può elevare mediante il movimento d'una vite"[18].

Nel corso della prima metà del 1792 falegnami, minusieri, vetrai, piccapietre e serraglieri ma anche tappezzieri, indoratori e pittori saranno all'opera per completare e abbellire la specola[19].

Il viaggio a Milano è stato quindi necessario a Feroggio per ideare un progetto più maturo e articolato, il quale avrebbe potuto rispondere maggiormente alle necessità di un osservatorio. Forse anche grazie a questo viaggio e alla possibilità di vedere con i propri occhi il modellino fatto costruire dall'architetto e astronomo Boscovich per convincere il padre superiore dei Gesuiti Federico Pallavicini a edificare l'osservatorio di Brera, Feroggio presenta al presidente dell'Accademia un "modello in legno d'una torre movibile col suo mecanismo", purtroppo andato perso[20] ma di cui probabilmente rimangono i disegni[21].

Gli artigiani iniziano a lavorare alla fabbrica della specola dalla seconda metà del 1789 (quando quindi il Feroggio è ancora all'opera con il progetto definitivo), ma già nell'aprile del 1790 i lavori subiscono un primo rallentamento per mancanza di fondi[22]. Il costo complessivo sostenuto da Vittorio Amedeo per la realizzazione del primo vero osservatorio della città ammonterà a oltre 45.000 lire[23] suddivise in nove anni, più le spese che l'Accademia sosterrà via via attingendo ai propri fondi – e, come vedremo, non si tratterà delle sole 400 lire date all'architetto per il viaggio a Milano[24]: l'amministrazione e la manutenzione ordinaria, le riparazioni[25], l'acquisto di strumenti astronomici e il personale.

L'osservatorio dell'Accademia sarà dunque ultimato nella prima metà del 1792 e la notizia ufficiale che la "fabrica della nuova specola" è giunta a compimento sarà data durante l'adunanza pubblica del 3 giugno 1792; ma le maestranze

che hanno lavorato alla costruzione saranno pagate a rate nei sette anni successivi. Lo stesso compenso al Feroggio, che oltre ad eseguire i progetti seguirà la direzione dei lavori e approverà le spese, è oggetto di fraintendimenti. Oltre a dargli la possibilità di fregiarsi del titolo di architetto della Reale Accademia come da sua stessa istanza, il 30 novembre gli accademici gli consegnano una medaglia d'oro per la maestria del progetto e la direzione dei lavori[26], credendo probabilmente che il suo onorario sia a totale carico del re. Ma nel 1797, in partenza per Nizza dopo importanti incarichi e alcune vicissitudini, Feroggio consegna una memoria all'Accademia e "chiede di essere soddisfatto dell'opera da lui prestata per la fabbrica dell'osservatorio"[27], cosa per la quale gli accademici delibereranno un corrispettivo di 1800 lire.

Un osservatorio senza strumenti è però inutile. Gli accademici decidono di intraprendere due strade per la dotazione della nuova specola: il riutilizzo di quelli già in uso al padre Beccaria e l'acquisto di nuovi. Nel 1791, a lavori ancora da ultimare, Carlo Lodovico Morozzo inizia a prendere contatti con il Magistrato della Riforma affinché siano ceduti all'Accademia "gli stromenti astronomici, che finora tenevansi nella specola provvisionale appartenente all'università, cioè un telescopio di Dollond[28], un micrometro, un settore, un quadrante, un oriuolo a pendolo che segna i minuti e secondi, parecchi volumi della Connoissance des tems e delle Effemeridi di Milano..."[29]. La richiesta viene soddisfatta e nel giro di pochi giorni gli strumenti sono trasportati nel nuovo osservatorio.

Già nel luglio del 1792 avviene il primo acquisto di un orologio a pendolo, inventato dall'orologiaio Morlach, insignito anche di una medaglia d'oro per l'ingegnosità dello strumento[30]. Nel maggio del 1793 sarà la volta di un cannocchiale acromatico e l'anno successivo verrà invece donato dal principe di Piemonte un "eccellente telescopio catoptrico dello Short[31], e un microscopio compitissimo probabilmente dello stesso artefice, i quali due strumenti servirono già all'educazione del Principe medesimo, e furono prima del conte Carburi professore in questa università"[32].

La dotazione iniziale era quindi limitata e ciò è testimoniato anche da un importante spettatore straniero, Jérôme de La Lande. Nella terza edizione del suo celeberrimo trattato sull'astronomia, laddove compie un *excursus* sui maggiori osservatori (europei e non solo) così descrive la situazione torinese: "A Turin, le P. Beccaria avoit un petit observatoire; mais le roi de Sardaigne vient d'en faire bâtir un, en 1790, au college royal des nobles, où s'assemble l'académie, près la place de Carignan: M. l'abbé de Caluso en a la direction. Il n'est pas encore fourni des instrumens nécessaires; mais on espere que le roi, qui a déjà dépensé 50000 francs pour cet observatoire, ne le laissera pas inutile"[33].

Dall'inventario degli oggetti appartenenti all'Accademia delle Scienze e conservati nei locali della specola del 1816 emerge che nel corso degli anni la strumentazione è stata via via incrementata, fino a raggruppare: "Un cannocchiale acromatico di Dollond di quattro piedi di distanza focale, con tre tubi di diverso ingrandimento; un telescopio di Short, di 3 piedi e mezzo in circa di distanza focale; un telescopio di Fraser, di tre piedi e ½ di distanza focale, con due tubi di diverso ingrandimento; un circolo ripetitore di Fortin[34], di 18 pollici di diametro; un teodolito di Rei-

chenbach[35] di 12 pollici di diametro; un quadrante di due piedi di raggio, senza nonio, antico con cannocchiale; un quadrante di Francalancia di 3 piedi in circa di raggio sostenuto da una colonna di legno; uno stromento dei passaggi di Fortin, distanza focale di 3 piedi incirca; un oriuolo di Martin, con pendolo a compensazione; un contatore dei minuti secondi di Grindel; un oriuolo a pendolo di Morlack destinato ad indicare il primo e l'ultimo istante di una osservazione; un eliostato di Grindel a foggia di quelli di Malus[36]; un regolo comparatore di Grindel; tre cassette con aghi calamitati, due parallelepipede ed una cilindrica; una sfera celeste di 1 piede e due pollici di diametro incirca; un barometro di Fortin con scala di ottone e nonio; un termometro di Capello con scala di Ottone; [...] un barometro di Conti; un termometro dello stesso; un anemometro di cui si veda la descrizione in una memoria del prof. Vassalli; un cianometro di Saussure; un igrometro a capelli con gli ordigni e le divisioni in ottone, entro a cassetta di legno nero, e di vetro di Capel; due bilance, con due coppe di latta; due elettroscopi, de' quali l'uno senza laminette interne di metallo e quindi non in istato; [...] due parallelepipedi cavi di rame servienti l'uno di udometro e l'altro di atmidometro; un treppiede di legno ad uso di sostenere gli stromenti predetti; due termometri di Conti"[37].

Tra le acquisizioni più interessanti si possono segnalare gli strumenti commissionati a Georg F. von Reichenbach tra il 1816 e il 1822 (importante è l'acquisizione del cerchio meridiano nel 1820 e poi nel 1822 di una macchina equatoriale).

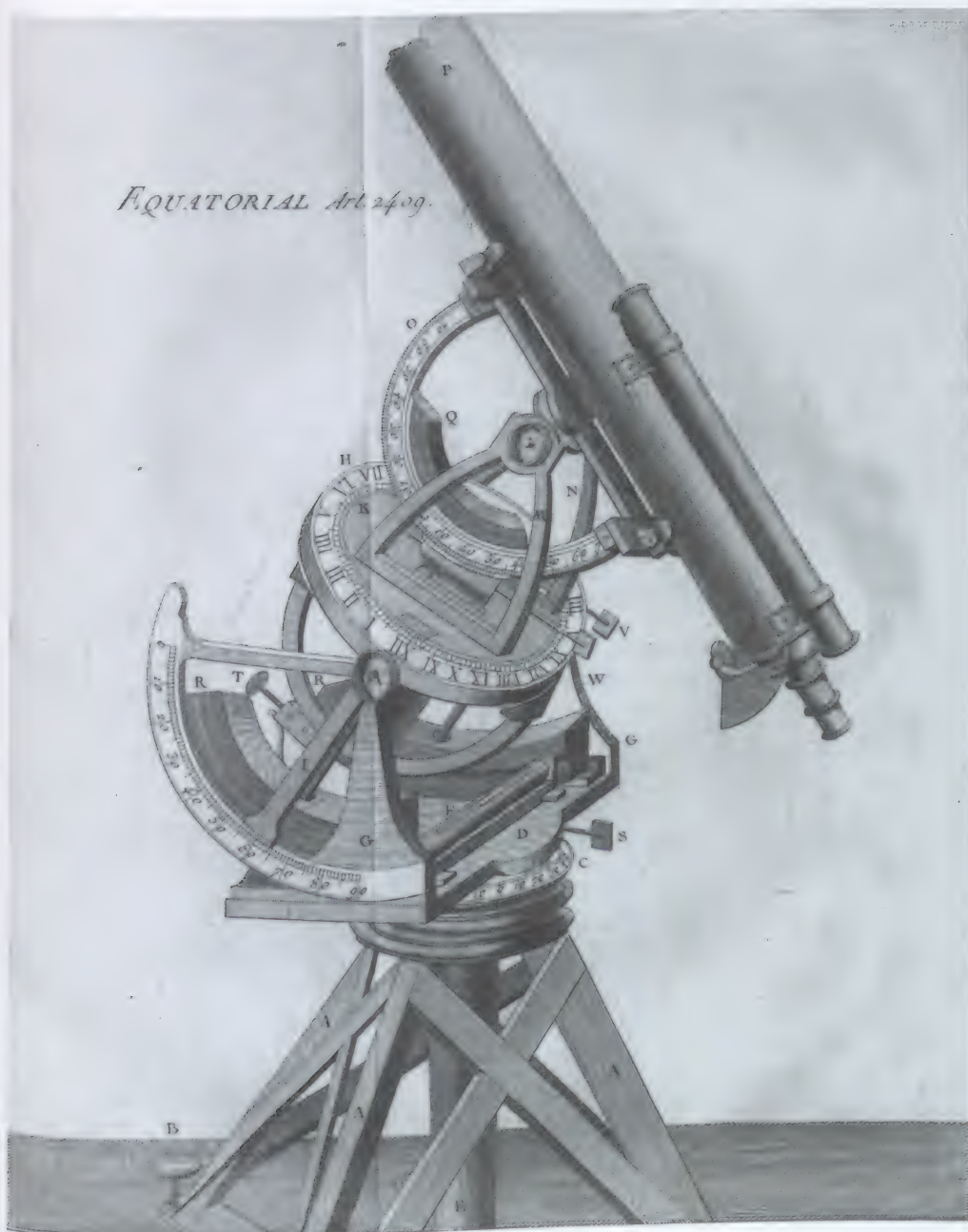
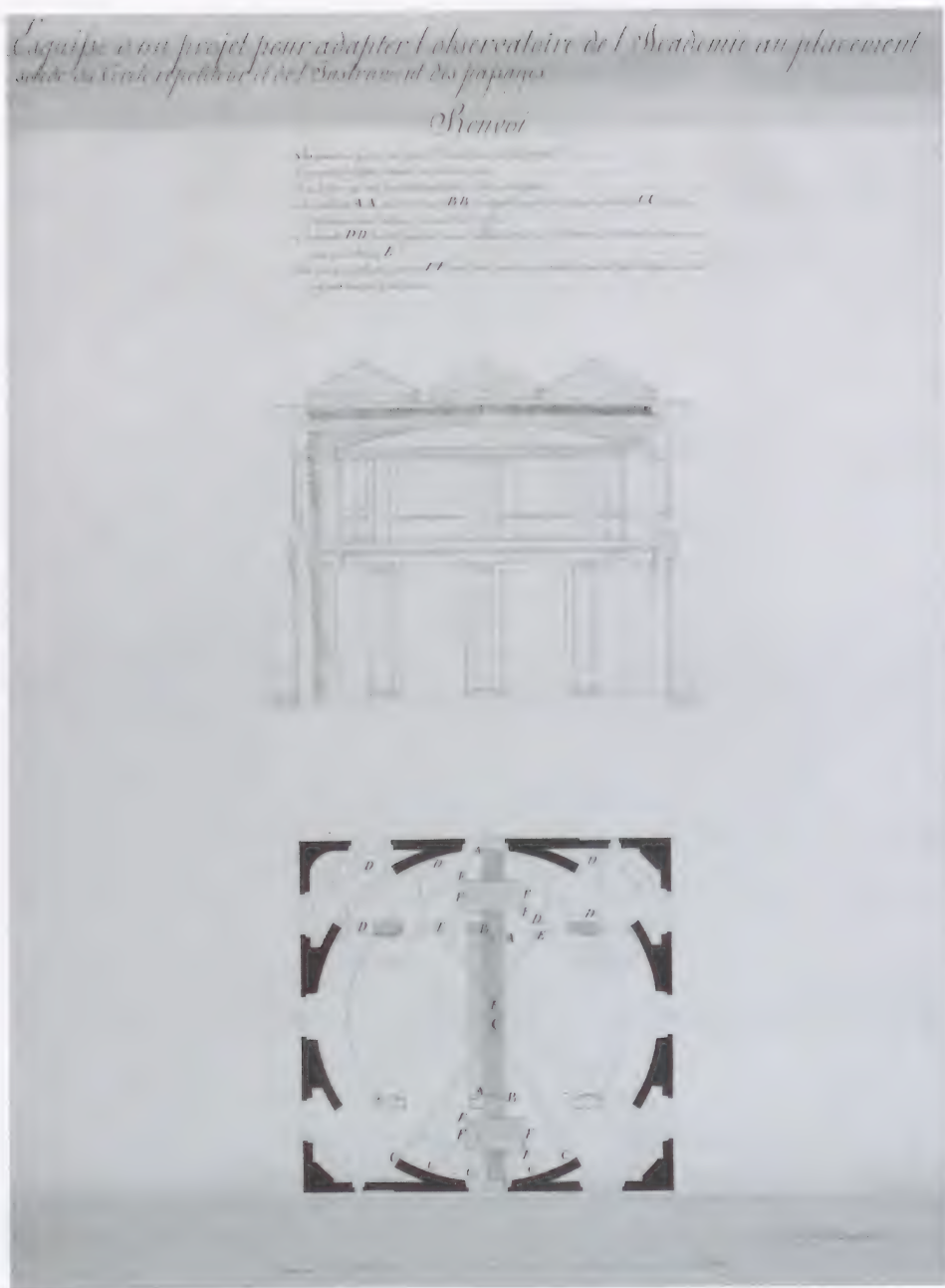
Oltre ad assumere del personale per le osservazioni l'Accademia, nella sua ottica di sostegno alle scienze e alle innovazioni tecniche, durante una seduta del 1794 delibera di supportare anche Carlo Roggero, un giovane da poco tornato dall'Inghilterra dove ha lavorato per due anni nel laboratorio di Jesse Ramsden[38], in modo che le sue conoscenze non vadano perdute[39]. Nel 1822 sarà invece Carlo Barbanti, chiamato apposta da Milano "per la costruzione ed il raccomodamento degli strumenti astronomici" ad essere supportato economicamente per quel che riguarda la sua bottega esterna poiché non si riesce a "procurare tutti que' vantaggi che se gli erano promessi in un tempo che l'istituzione astronomica era in migliore stato che non è al presente".

Per quanto riguarda invece la direzione dell'osservatorio, ci si trova di fronte a una situazione singolare. La direzione della specola viene affidata ufficialmente solo nel 1801 quando, durante la seduta a classi unite del 31 dicembre, i soci della classe di scienze fisiche chiedono di eleggere un direttore dell'osservatorio e del gabinetto di fisica: con pluralità dei voti viene scelto Tommaso Valperga di Caluso[40]. Valperga è uno scienziato eclettico, i suoi interessi spaziano dalla matematica alla letteratura, dall'astronomia alle lingue orientali. Probabilmente la specola è sotto la sua egida fin dal 1792 (ipotesi confermata da La Lande), ma in quel periodo i suoi interessi sono meno orientati all'astronomia e non si deve dimenticare che dal 1783 ricopre anche la carica di segretario perpetuo dell'Accademia. Non si tratta quindi di un astronomo in senso stretto e l'osservatorio astronomico non sarà pienamente utilizzato sotto la sua direzione: anche la memoria pubblicata nel 1788 sull'orbita di Urano sembra utilizzare dati raccolti nel corso del tempo da Herschel, l'astronomo che aveva scoperto il pia-

neta, da Oriani e da altri studiosi e non i risultati di un'osservazione diretta[41]. Con il suo successore Antonio Maria Vassalli Eandi[42], che avrà la direzione della specola dal 1806 al 1813, la situazione è simile. Vassalli Eandi è un fisico, interessato soprattutto ai fenomeni elettrici che in quel periodo suscitavano grandi interessi nella comunità scientifica. Più che l'astronomia è la meteorologia ad affascinarlo e ad attrarre le sue ricerche per i riflessi che essa ha sia sull'agricoltura sia sulla salute delle persone. In occasione di un'eclisse di sole avvenuta nel 1804 ciò appare con chiarezza: lascia a Caluso e ad altri accademici le misurazioni astronomiche e con il supporto di Giovanni Bonino, addetto alle osservazioni meteorologiche in Accademia, si interessa delle condizioni atmosferiche. Nel 1808 pubblica i *Résultats des observations météorologiques faites à l'observatoire de l'Académie* tra il 1787 e il 1807 da cui emerge chiaramente un uso non astronomico ma meteorologico dell'osservatorio dell'Accademia.

Per far sì che la specola venga utilizzata in maniera significativa si deve aspettare la direzione di Giovanni Plana, durante la quale la situazione cambia completamente. Già nel 1813 Plana presenta e pubblica l'*Observation de l'opposition de Jupiter*[43]: le osservazioni sono state condotte "avec une lunette méridienne de 3 pieds et ½ de foyer et avec un cercle répétiteur de 18 pouces de diamètre, à niveaux fixe, construit à Paris par M.r Fortin"[44] nella specola accademica. Plana osserva il cielo per nove notti nei mesi di gennaio e febbraio 1813 ottenendo sia le differenze di ascensione tra il centro del pianeta e le stelle di comparazione sia la distanza meridiana del centro di Giove allo zenit. Ma Plana, il più importante astronomo piemontese nel periodo in cui la specola accademica fu utilizzata, si interessa anche della misurazione della latitudine e della longitudine di questo osservatorio[45], un elemento necessario per condurre osservazioni astronomiche corrette. I risultati cui giunge per la misurazione della latitudine non si discostano da quelli misurati da Zach (che aveva effettuato i suoi calcoli avvalendosi di strumentazioni diverse), ovvero 45°4'0",20. Per la latitudine decide di seguire la strada aperta più di un secolo prima da Halley e, anche in questo frangente, per le sue misurazioni ricorre allo strumento di Fortin. All'interno della memoria si sofferma anche a spiegare l'uso di questo strumento e le pratiche adottate affinché le misurazioni avvengano con le migliori garanzie di correttezza. Per la misurazione della longitudine si è invece servito del cannocchiale acromatico costruito da Dollond. Plana continua a osservare il cielo e il moto degli astri: nel 1817 ne pubblica i risultati con una memoria dal titolo *Observations astronomiques faites à l'observatoire de l'Académie royale des sciences*, una sintesi delle osservazioni eseguite tra il 1812 e il 1817. All'inizio dello scritto Plana si compiace del fatto che presto le sue misurazioni potranno avvalersi di uno dei più bei cerchi meridiani, quello che il costruttore di strumenti Reichenbach sta approntando su sua richiesta e che il re donerà all'osservatorio insieme ad altri strumenti non "moins parfaits déjà ordonnés"[46]. Nel tomo XXXII delle *Memorie dell'Accademia* raccoglierà infine le osservazioni astronomiche compilate nella specola torinese tra il 1822 e il 1825[47].

Dopo trent'anni dalla sua edificazione l'osservatorio accademico non appare più adeguato: "par sa construction il n'offrait ni la solidité requise, ni

Equatoriale descritto da Jérôme La Lande in *Astronomie*, Paris 1792, tavola 25

Ignazio Michelotti, bozza di progetto per adattare l'osservatorio dell'Accademia al piazzamento di un circolo ripetitore, 1812

des toits tournans faciles à mouvoir, ni les fentes méridiennes propres à observer les astres, sans limitation, dans le sens du méridien", afferma Plana[48]. Il circolo meridiano di tre piedi, il circolo moltiplicatore di 18 pollici, la macchina equatoriale e gli altri strumenti che l'osservatorio ha acquisito nel corso degli anni richiedono un luogo più opportuno.

Nel 1812, poco prima che Plana diventi direttore della specola, Ignazio Michelotti, importante ingegnere e architetto sabaudo ma anche socio dell'Accademia, firma una bozza di progetto per adattare l'osservatorio al piazzamento di un cerchio ripetitore[49]. È uno dei primi segnali che mostra come il tempo per le osservazioni nella specola dell'Accademia stia per finire. E Vittorio Emanuele, così come suo padre, risponde alla richiesta dando ordine nel 1819 di costruire una nuova specola a sue spese su una delle quattro torri del Palazzo del Castello Reale, ovvero Palazzo Madama. Plana, nominato anche direttore dei lavori, sceglie la torre più occidentale tra le due orientate verso nord, mentre l'Accademia delle Scienze ne avrebbe mantenuto l'amministrazione[50].

Gli strumenti questa volta vengono quasi trafugati: Plana decide infatti di spostarli nell'estate del 1822 senza informare ufficialmente gli accademici e in pochi giorni trasferisce: un circolo meridiano di Reichenbach, munito di quattro oculari e di due livelli di contrappesi, una macchina equatoriale, costruita a Monaco da Fraunhofer e Utzschneider, uno strumento dei passaggi, costruito a Parigi da Lenoir, un circolo moltiplicatore di 18 pollici di diametro, costruito a Parigi da Fortin, un cannocchiale acromatico di Dollond di tre piedi e mezzo di fuoco, un teodolite di otto pollici di diametro, costruito da Reichenbach, un sestante a riflessione di un piede di diametro, costruito a Londra da Troughton, un eliostata, costruito a Milano da Grindel, un pendolo astronomico a compensazione, costruito a Parigi da Martin, un contatore, un comparatore composto da due microscopi mobili lungo un'asta di legno, un barometro a pozzetto e un termometro a mercurio con scala d'ottone[51].

Privata delle strumentazioni, assalita da problemi di infiltrazioni d'acqua dovuti anche agli apparati mobili, con vetri continuamente rotti dalle intemperie e frequenti riparazioni alle coperture in rame, la specola inizia a costituire un problema economico per l'Accademia.

Il progetto di trasformare l'osservatorio astronomico in un vero e proprio osservatorio meteorologico non si realizza, sebbene alcuni dipendenti dell'Accademia si avvicendino nelle osservazioni del tempo. Nel 1842 vengono demolite le torri e se ne ricostruisce una sola.

Si deve attendere fino al 1876 per assistere alla trasformazione d'uso della specola, che in quell'anno si trasforma definitivamente in locali da affittare a soci o a veri e propri inquilini, come da prassi ormai consolidata nell'Accademia. Tra il 1876 e il 1877 si giunge a un contratto di locazione con il primo di questi inquilini, Francesco Gamba, direttore della Galleria Sabauda, che dapprima utilizza la specola come deposito di quadri e l'anno successivo come ufficio estivo[52].

La specola, da cui probabilmente si godeva di una vista invidiabile, ma il cui raggiungimento era quanto mai faticoso – la salita ai suoi locali era paragonata a una sorta di scalata alpina – diventerà in seguito l'atelier di alcuni pittori, fino a quando, durante i bombardamenti della città, verrà distrutta e non più ricostruita.

[1] Archivio dell'Accademia delle Scienze (d'ora in poi AAST), Mazzo 15, Verbali originali (1783-1789), p. 301.

[2] "Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino", 4, 1790, p. XXVII.

[3] Perinaldo, comune in provincia di Imperia, è il paese natale sia di Giovanni Domenico Cassini (1625-1712) sia di Giovanni Domenico Maraldi (1709-1788). All'epoca in cui vissero i due famosi astronomi Perinaldo apparteneva alla Repubblica di Genova e non al Regno Sabaudo, cui fu annesso solo con la Restaurazione.

[4] "Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino", 4, 1790, p. XXVIII.

[5] "Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino", 4, 1790, pp. XXVIII-XXIX.

[6] Per indicazioni sulla vita e l'attività di Francesco Benedetto Feroggio, cfr. R. Binaghi Picciotto, *Dizionario biografico degli italiani*, Roma, Enciclopedia italiana, 1996, vol. 46, pp. 369-372. Binaghi definisce questo incarico come il più prestigioso della carriera torinese del Feroggio: ricordiamo come dopo la costruzione della specola usasse firmarsi "Architetto della R. Accademia delle Scienze di Torino".

[7] AAST, Piante e disegni.

[8] Carlo Andrea Rana (1715-1804), cfr. *Architetti e ingegneri militari in Piemonte tra 500 e 700*, Torino, Regione Piemonte, 2008, pp. 369-372.

[9] AAST, Mazzo 15, seduta del 16 agosto 1789, p. 303.

[10] Ibid.

[11] Socio dell'Accademia delle Scienze con lettere patenti.

[12] In seguito alla visita a Milano anche Feroggio costruirà un modellino in legno "d'una torre movibile col suo mecanismo" che gli varrà il titolo di architetto della R. Accademia delle Scienze; cfr. AAST, Mazzo 16, seduta dell'11 aprile 1790, p. 15.

[13] La torre astronomica, articolata su tre piani, era alta 13,6 metri ed era sormontata da un terrazzo. Era inoltre dotata di due cupole mobili di tre metri di diametro e di quattro botole per le osservazioni. Per una storia dell'osservatorio milanese, cfr. *Da Brera a Marte: storia dell'osservatorio astronomico di Milano*, Milano 1983.

[14] Archivio di Stato di Torino (d'ora in poi AST), Sezioni riunite, Tipo disegni, Genio Civile, n. 8/16, Immagine digitale 018186, Disegno per l'erezione dell'osservatorio astronomico della Reale Accademia delle Scienze.

[15] Ibid., cfr. punto 9.

[16] Un trabucco piemontese corrisponde a 3,08 metri.

[17] Cfr. il "Giornale scientifico letterario e delle arti", 8, 1790, pp. 42-46.

[18] Ibid., p. 45.

[19] Si segnala l'affresco della volta, purtroppo andato perso, opera dei fratelli Giovanni Antonio e Antonio Maria Torricelli.

[20] Nella seduta dell'11 aprile 1790, in cui il presidente dell'Accademia mostra sia il disegno sia il modello in legno, si delibera di concedere al Feroggio il titolo di Architetto della Reale Accademia.

[21] AAST, Piante e disegni, cfr. disegno anonimo di meccanismo.

[22] AAST, Mazzo 16, seduta dell'11 aprile 1790, p. 15: "Il Sig.r Presidente ha significato all'Accademia, ch'essendo egli entrato in discorso dell'osservatorio con S.M. le avea rappresentato che non se ne potea per quest'anno continuar la fabbrica attesi i pochi fondi assegnati, che quando però fosse piaciuto a S.M. di accordargli la calcina necessaria ed i mattoni, il Capo-mastro Matterolo l'avrebbe condotta al termine d'esser coperta; che la M.S. graziosamente aderendo alla domanda, egli aveva ingiunto di portarsi dal Sig.r Conte Bertolini, Intendente delle R.I. fabbriche e fortificazioni, al quale darebbe su di ciò i suoi ordini; che insomma ottenuto l'intento si ridurrebbe in quest'anno l'osservatorio in istato d'esser coperto".

[23] L'ultimo contributo reale di 18.000 lire in sei anni sarà concesso all'inizio del 1792, cfr. Mazzo 16, seduta del 29 gennaio 1792, p. 158: "Riferì lo stesso presidente essersi degnata S.M. di assegnare nuovi fondi per condurre a compimento la fabbrica della nuova specola, nel che essendosi adoperato utilmente il Controlor Generale conte Pettiti, si deliberò dall'accademia a proposta del presidente di dargli un attestato della sua riconoscenza presentandogli un esemplare de' volumi finor pubblicati".

[24] Per i bilanci relativi alla costruzione cfr. AAST, Mazzo 311, fasc. 1, Lavori eseguiti nella Specola (1789-1944), *Liste riguardanti l'Osservatorio 1789-1797*.

[25] Il 22 aprile 1802, ad esempio, il consiglio di amministrazione delibera una spesa di 24 lire per restaurare una delle torri danneggiata dal vento; una spesa poi molto ricorrente è quella per la sostituzione dei vetri rotti dalle intemperie.

[26] AAST, Mazzo 16, seduta del 30 novembre 1790, p. 59.

[27] AAST, Mazzo 16, sedute del 21 e del 28 maggio 1797, pp. 281-282.

[28] L'ottico John Dollond (1706-1761) fondò un laboratorio per la costruzione di strumenti scientifici; ereditato dai figli, Peter e John, diventò uno dei laboratori più famosi e apprezzati d'Europa. Cfr. G. L'E. Turner, *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 4, New York, Scribner, 1971, pp. 148-149.

[29] AAST, Mazzo 16, seduta del 27 novembre 1791, p. 141: "Gli strumenti nella relazione del segretario perpetuo compariranno come segue: une grande lunette achromatique de Dollond avec son micromètre objectif, une pendule à secondes, un quart de cercle mobile de trois pieds de rayon, à deux lunettes, l'une mobile, l'autre fixe, garnies de leures micromètres, un secteur de neuf pieds de rayon". Nella seduta successiva, il 1° dicembre 1791, si darà annuncio che gli strumenti erano ora nella specola.

[30] AAST, Mazzo 16, seduta del 15 luglio 1792, p. 192: "Per parte dell'orologiajo Mortak [anziché Morlach, grafia più attestata] si presentò l'oriuolo a pendulo per le osservazioni astronomiche, inventato ed eseguito dal medesimo secondo il disegno già lodato dall'Accademia [nelle sedute di febbraio e marzo dello stesso anno], ed ora essendosi vie meglio riconosciuto quanto acconciamente possa servire a segnare con precisione il

principio e il fine di qualunque osservazione dispensando così l'Astronomo dall'avere per tal'oggetto un compagno, l'Accademia deliberò di accordare all'ingegnoso artefice, oltre a lire 360 pel prezzo dell'oriuolo una medaglia d'oro di lire 200 in segno di sua distinta approvazione". Il 31 maggio 1793 Morlach sarà pagato anche per una macchinetta dotata di una punta di diamante che permetteva di segnare i vetri in parti uguali.

[31] Forma obsoleta per telescopio catottrico. Dopo una laurea in matematica all'università di Edimburgo, James Short (1710-1768) si perfezionò nella lavorazione degli specchi per telescopi astronomici. Famoso per la sua abilità in tutta Europa, divenne membro della Royal Society e fu uno dei fondatori della Philosophical Society di Edimburgo. Realizzò circa 1370 telescopi, dei quali alcuni ancora esistenti. Cfr. G. L'E. Turner, *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 12, New York, Scribner, 1975, pp. 413-414.

[32] AAST, Mazzo 16, seduta del 3 luglio 1794, p. 238. Giambattista Carburi, professore di medicina all'Università di Torino, aveva ricevuto il titolo di conte nel 1761. Entrambi gli strumenti citati non compaiono nell'elenco degli oggetti che Plana trasferì nel nuovo osservatorio nel 1822.

[33] Jérôme de La Lande, *Astronomie*, Paris, Desaint, 1792, t. 1, p. xlviii.

[34] Altro celebre costruttore di strumentazione scientifica vissuto in Francia dal 1750 al 1831. Cfr. K. Asit e M.R. Biswas, *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 5, New York, Scribner, 1972, p. 78.

[35] Georg Friedrich von Reichenbach (1771-1826). Costruttore di strumenti scientifici, dopo un perfezionamento in Inghilterra dove conobbe anche Ramsden, si stabilì a Monaco dove fondò una fabbrica di strumenti scientifici. È inventore e perfezionatore del teodolite e del circolo ripetitore. Cfr. O. Mayr, *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 11, New York, Scribner, 1975, pp. 354-355.

[36] Carlo Grindel (1780-1854), meccanico della specola di Brera, ed Étienne-Louis Malus (1775-1812).

[37] AAST, Mazzo 3, fasc. 5, Inventario degli oggetti (1816).

[38] J. Ramsden (1735-1800), uno dei più famosi costruttori inglesi di strumenti scientifici, migliorò la manifattura di sestanti, teodoliti e barometri. La sua bravura gli concesse l'onore di essere eletto socio della Royal Society. Cfr. R.S. Webster, *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 11, New York, Scribner, 1975, pp. 284-285.

[39] AAST, Mazzo 16, seduta del 3 luglio 1794, pp. 242-243: "Sarebbe ora cosa assai utile all'avanzamento delle scienze e dell'arti in patria, ed al buon servizio dell'Accademia per la costruzione delle macchine fisiche ed astronomiche, che si procurasse di fissarlo in Torino con provvederlo almeno degli ordigni più necessari, e d'un piccolo laboratorio...".

[40] L'abate Tommaso Caluso di Valperga (1737-1815), eletto socio dell'Accademia delle Scienze con le Regie patenti di costituzione, amico di Vittorio Alfieri, non ottenne mai una cattedra all'Università di Torino – teneva tuttavia lezioni nella propria abitazione; cfr. P. Treves, *Dizionario biografico degli italiani*, vol. 16, Roma, Enciclopedia italiana, 1973, pp. 827-832 e in particolare le pp. 830-831, a cura di P. Delsedime, dove sono presi in esame i suoi studi scientifici.

[41] T. Caluso di Valperga, *De l'horbite d'Herschel ou Huranus, avec de nouvelles tables pour cette planète*, in "Memoires de l'Académie R. des sciences", 8, 1788, pp. 113-148.

[42] Anton Maria Vassalli (1761-1825) decise di aggiungere al suo cognome quello dello zio materno, Giovanni Eandi, che aveva ricoperto un ruolo assai importante nella sua educazione. Corrispondente della classe di Scienze fisiche dal 9 dicembre 1787, sarà eletto socio nazionale il 17 novembre 1791. Per una biografia cfr. G.G. Bonino, *Biografia medica piemontese*, Torino, Bianco, 1824-1825, vol. II, pp. 509-529 e la commemorazione di G. Carena apparsa sulle memorie accademiche nel vol. 30 del 1826.

[43] "Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino", 20, 1813, pp. 409-416.

[44] Ibid., p. 409.

[45] "Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino", 22, 1816, pp. 1-55.

[46] "Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino", 23, 1818, p. 335. Il cerchio meridiano del Reichenbach di tre piedi di diametro arriverà a Torino all'inizio del 1820.

[47] Tutte le misurazioni effettuate tra il 1822 e il 1825 si avvalsero del cerchio meridiano del Reichenbach, un pendolo costruito a Parigi nel 1809 da Martin, l'allievo di Berthoud.

[48] *Memoria sulle osservazioni eseguite tra il 1822-1825*, in "Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino", 32, 1828, p. VIII.

[49] AAST, Piante e disegni.

[50] Nel 1817, dopo una *querelle* durata quasi tre anni, un Regio Biglietto aveva assegnato all'Accademia delle Scienze la proprietà dell'osservatorio astronomico e all'Università di Torino quella del Museo di scienze naturali.

[51] La lista, redatta dallo stesso Plana in data 9 gennaio 1823, è inclusa nel verbale del consiglio di amministrazione della R. Accademia delle Scienze dell'11 gennaio 1823.

[52] AAST, Mazzo 309, fasc. 2, Locazione della specola (1876-1939).

Gli studi e l'apprendistato scientifico di Giovanni Plana

Alberto Conte e Livia Giacardi

Un giovane ribelle

Il 9 dicembre 1798 il re Carlo Emanuele IV e la sua famiglia lasciavano mestamente Torino per trasferirsi in Sardegna. Quella partenza in una scura sera di pioggia e di neve segnava la fine di un'epoca. I francesi e la neonata repubblica furono accolti con entusiasmo dai repubblicani che vi riponevano grandi speranze, ma l'euforia rivoluzionaria fu di breve durata. Dopo l'effimera parentesi dell'occupazione austro-russa iniziata nel maggio del 1799, i francesi fecero ritorno in Torino il 14 giugno del 1800 in seguito alla vittoria di Napoleone a Marengo e, nel 1802, il Piemonte veniva annesso alla Francia.

A fine Settecento la ricerca nel settore delle scienze matematiche attraversava una fase di stagnazione, come rilevava giustamente il Conseil d'instruction publique il "2 messidor an X" (21 giugno 1801)[1]. L'Università era stata chiusa allo scoppiare delle ostilità con la Francia, riaperta nel dicembre del 1798 per decreto del governo provvisorio, nuovamente chiusa durante l'occupazione austro-russa e finalmente riattivata dopo la vittoria di Marengo. La riorganizzazione istituzionale voluta dai francesi diede un impulso significativo all'insegnamento universitario per merito anche di Prospero Balbo, importante esponente della classe dirigente subalpina che, controllando praticamente tutta la vita intellettuale del Dipartimento del Po nella sua qualità di rettore, seppe realizzare una feconda integrazione fra la tradizione piemontese e l'innovazione francese. Innanzitutto, una delle Scuole speciali (istituti di istruzione superiore) introdotte dai francesi era esplicitamente dedicata alla matematica e, con la creazione dell'Université Impériale nel 1806, veniva istituita la facoltà delle Scienze matematiche e fisiche. Inoltre, furono create nuove cattedre, come quella di astronomia, e introdotte nuove materie di studio, come la geometria descrittiva[2].

È questo il quadro in cui si inscrivono gli anni della formazione di Giovanni Plana. Nato a Voghera il 6 novembre 1781 da Antonio Maria Plana proveniente da un'antica famiglia di Guarene (Cuneo) e appartenente alla piccola nobiltà terriera, Giovanni[3] compì gli studi inferiori presso la Scuola Sant'Agata della cittadina natale.

I biografi raccontano che egli, giovane studente affascinato dalle idee rivoluzionarie, fu protagonista di un episodio che avrebbe condizionato tutta la sua vita futura[4]. Una mattina dell'aprile 1796, andando a scuola, gli allievi di Sant'Agata trovarono innalzato nel cortile un albero della libertà. La polizia, allertata dalle autorità scolastiche, iniziò un'inchiesta per scoprire e punire i responsabili. Giovanni, avendo confidato al padre la sua colpevolezza, fu immediatamente allontanato dalla città natale e inviato a Grenoble per proseguire la sua istruzione. A Grenoble risiedeva infatti la zia Anne Sue, cui fu affidato il giovane ribelle.

Alla pagina precedente

Ritratto giovanile
di Giovanni Plana
(1781-1864)

Gli studi all'École centrale di Grenoble

Proprio in quella città il 21 agosto 1796 erano state inaugurate le Écoles centrales, create in sostituzione dei vecchi *collèges* aboliti dal Decreto Lakanal del 1794, dopo la Rivoluzione francese[5]. Lo scopo di queste scuole era quello di "formare la nuova generazione alle virtù repubblicane". Mentre nei *collèges* l'insegnamento letterario umanistico aveva un ruolo preponderante, ora assumevano maggiore rilievo le scienze – matematica, fisica, chimica, scienze naturali – e venivano introdotte o potenziate le lingue vive, il disegno, la storia e il diritto, che sostituiva la religione insegnata nei *collèges* ed era considerato la materia più importante. Anche il metodo di insegnamento era stato rivoluzionato e, in particolare per le scienze, si doveva procedere dall'esperienza e dall'osservazione di ciò che si può percepire con i sensi per giungere in un secondo tempo a una presentazione razionale della materia, attribuendo importanza soprattutto alle applicazioni pratiche. Seguendo la visione educativa di Étienne Bonnot de Condillac[6], filosofo nativo di Grenoble, si riteneva infatti più proficuo educare prima i sensi degli allievi e poi la loro ragione, condurli a scoprire da soli le verità scientifiche e insegnare loro un metodo per acquisire le conoscenze, piuttosto che appesantire la loro mente con una massa di nozioni inerti.

Le lezioni iniziavano il 21 o il 22 novembre e terminavano l'ultimo giorno dell'anno rivoluzionario, cioè il 21 o il 22 settembre[7]. L'insegnamento era articolato in tre sezioni. Alla prima di queste si poteva accedere all'età di dodici anni e prevedeva lo studio delle scienze naturali, del disegno e del latino. La seconda accoglieva ragazzi di quattordici anni, e impartiva insegnamenti di matematica, fisica e chimica. A partire dai sedici anni gli allievi potevano seguire i corsi della terza sezione: lettere, grammatica, diritto e storia. Gli studenti avevano ampia libertà di frequentare i corsi anche di sezioni differenti, anche per più anni, conformemente alle loro preferenze e alla maggiore o minore competenza in un particolare settore, purché avessero raggiunto l'età richiesta per accedere alla sezione. Questa possibilità di scelta naturalmente presentava una serie di vantaggi, consentendo a ciascuno di costruirsi un programma su misura e dunque più interessante e stimolante; tuttavia, essendo state abolite le misure disciplinari in vigore nei *collèges*, provocava negli studenti meno motivati un calo dell'impegno, nonostante i controlli semestrali effettuati dalla Commission d'instruction publique di Grenoble. Come risulta dal registro delle iscrizioni, i corsi di gran lunga più seguiti erano quelli di disegno e di matematica: nel 1800 gli allievi del corso di disegno erano 143, quelli del corso di matematica 76 contro gli 11 di lettere[8].

Ogni professore disponeva di circa dieci ore ogni decade[9] e i corsi si svolgevano tutti i giorni tranne il quinto e il decimo, in modo che non ci fossero sovrapposizioni fra quelli di una stessa sezione.

L'orario delle lezioni inserito nel regolamento della scuola fino alla sua chiusura era il seguente:

I sezione	Scienze naturali	8-10 (giorni dispari)
	Lingue antiche	10-12 (tutti i giorni)
	Disegno	16-18 (tutti i giorni)
II sezione	Chimica	8-10 (giorni dispari)
	Matematica	14-16 (tutti i giorni)
III sezione	Grammatica	8-10 (giorni dispari)
	Lettere	10-12 (giorni dispari)
	Storia	10-12 (giorni pari)
	Legislazione	14-16 (giorni pari)

L'anno in cui Plana si iscrisse all'École centrale di Grenoble, il 1796, primo anno di attività dell'istituto, gli allievi erano 196, venti dei quali frequentavano per puro interesse senza essere regolarmente iscritti. A Grenoble Plana rimase tre anni[10] e approfondì gli studi già iniziati in Italia privilegiando le materie scientifiche, in particolare la matematica.

Il corso di matematica durava due anni e il docente, Sébastien-Henri Dupuy de Bordes (1746-1814), affrontava nel primo anno lo studio dell'aritmetica, della geometria piana e dell'algebra e della trigonometria, mentre dedicava il secondo anno alla geometria dello spazio e agli elementi di calcolo differenziale e integrale, con particolare attenzione alle applicazioni. Non vi erano manuali scolastici scritti appositamente, ma si faceva riferimento ai più noti trattati settecenteschi, come, per esempio, la *Introductio in analysin infinitorum* di L. Euler. Il celebre scrittore Henri Beyle (1783-1842), meglio noto con lo pseudonimo di Stendhal e allievo della scuola contemporaneamente a Plana, lamentava l'eccessiva difficoltà e la mancanza di chiarezza soprattutto dei testi di matematica, e mostrava una stima scarsissima del professor Dupuy: "Dupuy, le bourgeois le plus emphatique et le plus paternel que j'aie jamais vu, fut professeur de mathématiques, sans l'ombre de l'ombre de talent. C'était a peine un arpenteur [...] M. Dupuy nous expliquait les propositions comme une suite de recettes pour faire du vinaigre [...] J'aimais d'autant plus les mathématiques que je méprisais davantage mes maîtres"[11].

Nativo di Grenoble, Dupuy era stato professore alla scuola di artiglieria di Valenza, dove ebbe come allievo Napoleone Bonaparte, e alla chiusura dell'École centrale nel 1803 divenne professore presso la ripristinata École d'artillerie di Grenoble, dove insegnò fino alla morte.

Plana si distinse in tutto il corso di studi, come dimostra il fatto che ogni anno ricevette almeno uno dei premi banditi dalla scuola: nel 1796 il primo premio di Disegno, nel 1797 i tre primi premi di Lettere, Matematica e Disegno e nel 1798 nuovamente il primo premio di Matematica. La sua carriera all'École centrale fu dunque particolarmente brillante, se si tiene conto che ogni anno i premi banditi erano nove, uno per ogni materia, e che nel 1798 gli allievi, compresi i frequentanti, erano cresciuti a 406.

L'amico Stendhal, in una lettera alla sorella Pauline, così scriveva di lui: "Pour Plana, si rien ne le détourne, il sera un grand homme dans dix ans; j'ai le plaisir d'être son ami intime"[12].

Al termine dei corsi Plana ricevette il certificato di studio in Matematica, Disegno e Lettere[13] e, insieme ad altri allievi della scuola, fu giudicato idoneo a partecipare al concorso di ammissione all'École polytechnique di Parigi da un commissario appositamente nominato, che quell'anno era il suo insegnante di matematica Dupuy. Fra gli idonei vi era anche Stendhal che però non si presentò al concorso, mentre gli altri furono tutti ammessi[14].

Fu sicuramente l'aspirazione a poter continuare gli studi presso il già famoso istituto politecnico che spinse Plana a richiedere al prefetto di Grenoble l'attestazione di buona condotta e di fedeltà repubblicana, documento che gli fu rilasciato nell'anno IX[15] e che era necessario in base alla legge relativa all'organizzazione dell'École polytechnique datata "25 frimaire an VIII" (16 dicembre 1799).

Joseph-Louis Lagrange
(1736-1813)
Collezione Simeom, D 1103
Su concessione dell'Archivio
Storico della Città di Torino

Dall'École polytechnique all'avvio di una carriera prestigiosa

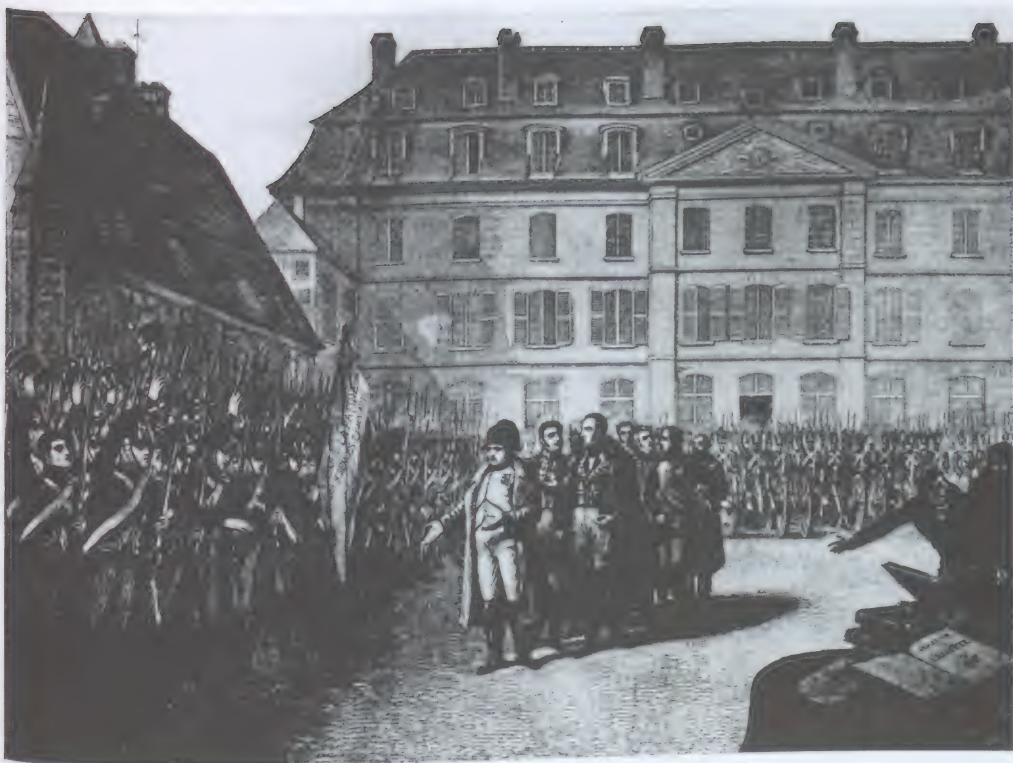
L'École polytechnique[16] era stata creata da un gruppo di scienziati che gravitavano attorno al Comité de salut public, e più in particolare da quelli che componevano la Commission de Travaux publics, istituita agli inizi del 1794. Fra i promotori e gli organizzatori della scuola, accanto al matematico Gaspard Monge che ebbe il ruolo predominante, si distinguono scienziati e uomini di valore quali il chimico Antoine F. de Fourcroy, l'ingegnere e matematico Lazare Carnot, l'ufficiale del genio Prieur-Duvernois (detto de la Côte-d'Or), l'ingegnere militare Jacques-Elie Lamblardie e il chimico Claude Louis Berthollet[17].

Il progetto di costituzione della scuola fu approvato il "7 vendémiaire an III" (28 settembre 1794) e i suoi scopi erano così illustrati da Fourcroy: "La République doit extraire en quelque sort de toute la masse d'instruction qu'elle possède, et du sein de tous les hommes éclairés qui l'habitent un choix de citoyens les plus instruits qui s'appliquent uniquement à l'artillerie, au génie militaire, à la construction et à la conduite des vaisseaux [...] L'enseignement de l'École des travaux publics, qui réunira les connaissances nécessaires à tous les genres d'ingénieurs, aura deux parties principales : les mathématiques et la physique. Ces deux sciences exactes doivent servir de bases solides aux études nécessaires pour tous les genres de constructions"[18].

La scuola doveva cioè formare i quadri dei servizi tecnici, civili e militari dello Stato: artiglieria, genio militare, ingegneri-geografi, ingegneri per miniere, ponti e strade ecc., ma non solo. Nelle aspirazioni dei fondatori vi era anche la formazione di professori, industriali e studiosi.

Nell'ottobre dello stesso anno si svolsero i primi esami di ammissione alla scuola. Vi erano ammessi i giovani dai sedici ai vent'anni, e la selezione era basata unicamente sulla preparazione matematica e valutava le qualità civiche e patriottiche del candidato che doveva anche dimostrare il suo "haine des tyrans". I corsi iniziarono il "1er nivose an III" (21 dicembre 1794) al Palais Bourbon.

Il piano degli studi prevedeva tre anni di corso e le materie erano ripartite nel modo seguente: analisi e sue applicazioni alla geometria a tre dimensioni, geometria descrittiva, stereotomia, elementi di chimica, fisica generale e disegno il primo anno; applicazioni dell'analisi alla meccanica e all'idrodi-

Napoleone nel cortile dell'École polytechnique, 1814
Dal *Livre du Centenarie 1794-1894*, I: *L'école et la science*, Paris, Gauthier-Villars, 1895

namica, applicazioni della geometria descrittiva ai servizi pubblici, in particolare all'architettura, fisica generale, chimica e disegno il secondo anno; applicazioni dell'analisi alle macchine, fortificazioni, fisica, chimica e disegno il terzo anno[19]. Tre strumenti pedagogici furono utilizzati per rendere lo studio più proficuo: l'alternanza di lezioni teoriche con quelle pratiche, l'uso di laboratori scientifici, e ripetizioni e spiegazioni delle lezioni effettuate da allievi del terzo anno scelti fra i migliori ("chef de brigade"). I docenti e gli esaminatori erano i più eminenti matematici e scienziati dell'epoca, quali Gaspard Monge, Joseph-Louis Lagrange, Gaspard C.F. Prony (analisi e meccanica), Pierre Simon Laplace (astronomia), Claude Louis Berthollet, Jean Nicolas Hachette, Silvestre F. Lacroix e altri ancora. I testi cui facevano riferimento nei loro corsi erano opere di valore: basti citare la *Geométrie déscriptive* (1799) e i *Feuilles d'analyse appliquée à la géométrie* (1801) di Monge, l'*Application de l'algèbre à la géométrie* di Monge e Hachette (1805), il *Traité Élémentaire de Calcul Différentiel et de Calcul Intégral* (1802) di Lacroix, il *Traité de géodésie* (1805) di Louis Puissant, il *Traité de mécanique élémentaire* (1801) di Louis-Benjamin Francoeur basato sulle lezioni di Prony, l'*Exposition du système du monde* (1796) di Laplace. A questi trattati più didattici i matematici francesi

Scheda relativa
a Giovanni Plana nel *Registre de Matricule des Élèves*
Palaiseau, Archives de l'École polytechnique

affiancavano opere di ricerca ad alto livello, quali per esempio la *Théorie des fonctions analytiques* (1797) di Lagrange e la *Mécanique céleste* (1799-1825) di Laplace[20].

Plana partecipò al concorso di ammissione alla scuola che si svolse a Lione nell'autunno 1800, e su settantaquattro candidati risultò nono; fra i primi venti furono ammessi altri tre giovani provenienti da Grenoble, J.-J. Bret, L.J. Croset e J.F.C. Mathieu[21].

Il concorso di ammissione era piuttosto duro e richiedeva conoscenze di aritmetica, algebra (teoria delle equazioni), geometria elementare, trigonometria, meccanica, uso delle tavole logaritmiche e padronanza delle proprietà delle sezioni coniche. I candidati dovevano anche dimostrare padronanza della lingua francese e conoscenza del nuovo sistema metrico[22]. Su 5765 candidati esaminati fra il 1794 e il 1827 nei dipartimenti francesi ne furono ammessi 2306, mentre dei 4103 esaminati a Parigi ottennero l'ammissione in 1887[23].

Plana fu un allievo brillante, come mostra la sua scheda nel *Registre de Matricule des Élèves* della scuola, da cui risulta la sua nomina a "chef de brigade"[24] che veniva concessa solo agli allievi più dotati.

I corsi all'École polytechnique e l'esperienza francese avrebbero influenzato profondamente tutta la sua opera futura, che rimarrà improntata a un approccio lagrangiano alla scienza anche quando la nuova analisi comincerà a farsi strada a Torino. Le opere di Lagrange, Laplace, Poisson e Lacroix saranno il punto di riferimento privilegiato per la sua ricerca scientifica, sia per i temi di studio sia per i

metodi prescelti, come appare chiaramente non solo dalle opere a stampa ma anche e soprattutto dai sei volumi manoscritti[25], redatti quasi interamente in francese, che raccolgono oltre tremila pagine di appunti di letture (perlopiù di autori francesi) e commenti o perfezionamenti di lavori altrui. I manoscritti mostrano anche che Plana studiò a fondo i lavori dei matematici francesi sugli integrali definiti singolari, sulle serie trigonometriche, sulle trasformazioni integrali, sulle funzioni discontinue e, in generale, quell'insieme di lavori che portarono allo sviluppo della nuova analisi: un aspetto, questo, prima ignorato[26].
Non solo. Anche il suo insegnamento universitario risentirà della formazione all'École polytechnique, in particolare per l'attenzione alle applicazioni da un lato e l'importanza data all'allievo dall'altro, come emerge dalle testimonianze dei suoi studenti e colleghi. Per esempio, così scrive L.F. Menabrea nelle sue memorie: "Plana fut certainement un des professeurs les plus habiles et les plus entraînants qui aient illustré une université. Il faisait assister, avec une lucidité extraordinaire l'élève à la naissance des théories et en développait les conséquences; il savait y intéresser par des applications ingénieuses qui en démontraient l'utilité"[27]. Queste invece le parole di F. Chiò: "Nel professare l'Analisi Plana fu un intelligente commentatore di Lagrangia colla scorta di Lacroix. Nell'insegnare la meccanica più che a Lagrangia, egli tenne dietro a Poisson. Due qualità precipue distinguevano il suo insegnamento: un grande entusiasmo per le verità che andava svolgendo ed un interesse vivissimo verso l'alunno che lo ascoltava..."[28].
Appena uscito dall'École polytechnique Plana ricevette, per interessamento del suo antico insegnante Dupuy, l'offerta di un posto di professore presso l'École d'artillerie di Grenoble. Infatti il "20 ventose an XI" (11 marzo 1803) Jean-Baptiste Fourier, divenuto prefetto dell'Isère, gli scriveva: "Le C^{en} Dupuy, prof. de mathématiques à l'École centrale, m'à fait part, Citoyen, du désir qu'il a de vous voir à la place de professeur de l'École d'artillerie à Grenoble. Je partage à cet égard le vues de cet estimable professeur"[29].
Plana rifiutò l'offerta perché il "28 ventose an XI" (19 marzo 1803) veniva nominato professore di matematica presso le Scuole Teoriche e Pratiche di Artiglieria di Torino, temporaneamente trasferite ad Alessandria[30]. La sua aspirazione era però quella di insegnare astronomia all'Università di Torino e per questo si dedicava con energia allo studio, come scrive all'amico Stendhal nel 1804: "Pour te parler maintenant de la vie que je mène à Turin, je te dirai qu'elle est assez monotone; je ne fréquente pas la société parce que par caractère je préfère la solitude à la compagnie de ces individus avec lesquels on peut s'entretenir seulement de la pluie et du beau tems, et d' ailleurs je connois que j'ai beaucoup à faire pour me perfectionner dans une science dont je suis toujours plus épris à mesure que j'avance... Tu vois donc, *mio adorato amico*, que ma vie se passe à lire peu et à méditer beaucoup"[31].
Nel novembre del 1805 Plana era convinto di ottenere la nomina desiderata, infatti scriveva a Stendhal: "D'après des lettres que j'ai reçu de Paris, je ne tarderai pas à recevoir ma nomination de professeur d'astronomie à l'université de Turin. Ce titre que je souhaite avec ardeur me fait cependant trembler, quand je considère combien je serois malheureux si je ne parvenois pas à faire quelque chose qui puisse justifier l'approba-

tion de mes illustres protecteurs. Je crois avoir franchi toutes les difficultés qui placent un homme au-dessus du médiocre [...] Je fonde l'espoir de réussir sur mes connoissances actuelles et sur l'âge de 24 ans qui vont être accomplis dans un mois"[32].

In realtà la direzione dell'Osservatorio Astronomico passò da Tommaso Valperga di Caluso ad Anton Maria Vassalli Eandi, professore di fisica all'Università di Torino e la cattedra di astronomia fu assegnata a Charles-Dominique Blanquet-Duchayla[33]. La delusione di Plana si evince dal diario di Stendhal che il 30 marzo 1806 annotava: "*Plana* vient de voir donner à un autre une place qu'il espérait, il paraît qu'il s'en console presque entièrement avec le travail"[34].

È solo nel 1810-1811 che, dietro raccomandazione di Lagrange, egli ottenne la sospirata cattedra di astronomia[35]. Nello stesso anno veniva eletto socio nazionale dell'Accademia delle Scienze di Torino e due anni dopo, il 5 marzo 1813, era nominato direttore dell'Osservatorio torinese[36]. Iniziava così una lunga carriera scientifica ricca di onori e di riconoscimenti.

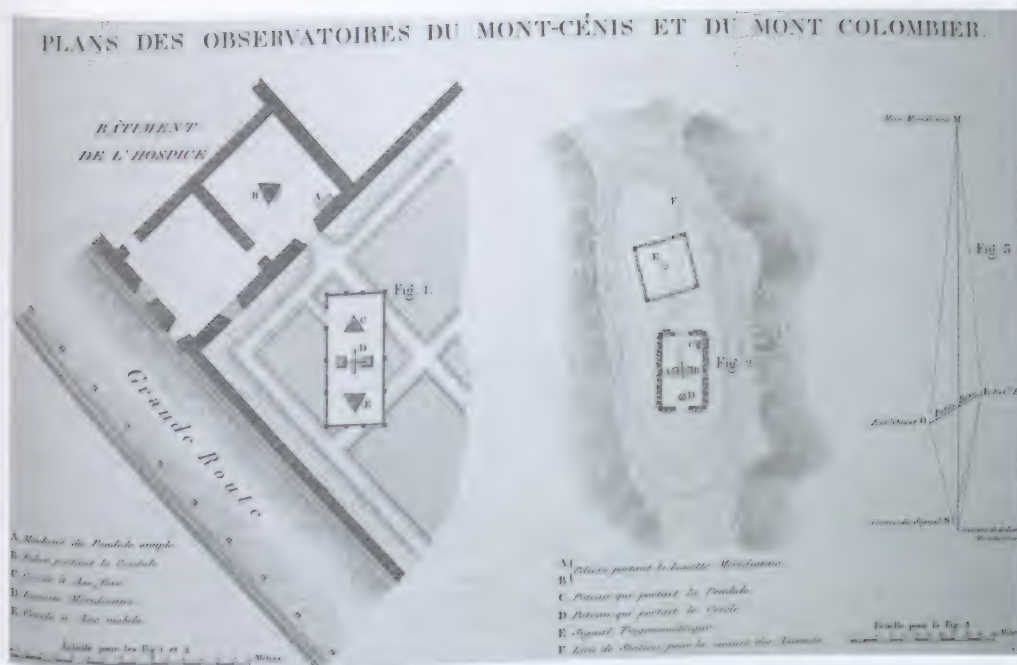
[1] F. Brayda, C. Botta e S. Giraud, *Vicissitudes de l'instruction publique en Piémont*, Turin, de l'Imprimerie de Félix Buzan, an XI (1802), p. 112.
[2] Sulle scienze in Piemonte in questo periodo cfr. A. Conte e L. Giacardi, "La matematica a Torino", in *Ville de Turin 1798–1814*, Torino, Città di Torino, 1990, pp. 281-329 e L. Giacardi, *La Corte sabauda e il rinnovamento della ricerca scientifica in Piemonte nella prima metà dell'Ottocento*, Annali del Centro Pannunzio, anno 2008-2009, pp. 243-264, in particolare pp. 243-249.
[3] Sulla vita e le opere di Plana cfr. per esempio C. Agostinelli, *Della vita e delle opere di Giovanni Plana*, in "Atti della Accademia delle Scienze di Torino", 99, 1965, pp. 1177-1199; A. Maquet, *L'astronome royal de Turin Giovanni Plana (1781-1864), un homme, une carrière, un destin*, "Mémoires Académie R. de Belgique, Classe des Sciences", XXXVI, 1965, fasc. 6; A. Ferrari e C.S. Roero, "Giovanni Plana", in *La Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche Naturali di Torino 1848-1998*, II: *I Docenti*, a cura di C.S. Roero, Torino, Deputazione Subalpina di Storia Patria, 1999, pp. 68-74; S. Caparrini, *I manoscritti di Giovanni Plana dell'Accademia delle Scienze di Torino. Catalogazione e note storiche*, Quaderni CRISIS 1, Torino 2000.
[4] Cfr. Maquet 1965, pp. 12-13.
[5] Cfr. Per esempio R. Tisato, "Il problema della scuola durante la rivoluzione francese", in *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, a cura di L. Geymonat, vol. III, Milano, Garzanti, 1971, pp. 518-564:557.
[6] Cfr. É. B. de Condillac, *Cours d'étude pour l'instruction du Prince de Parme*, Parma, Imprimerie Royale, 1775, 16 voll., in particolare i voll. IV-X.
[7] Cfr. C. Girard, *L'École centrale de Grenoble*, diplôme d'études supérieures, 1955; Archives départementales de l'Isère (d'ora in avanti ADI), 2 J17 e i dossier relativi all'École centrale de Grenoble, L517–L520, nella serie L (Archives de la période révolutionnaire).
[8] Cfr. M. Bigliocca, *Giovanni Plana allievo della Scuola Centrale di Grenoble*, tesi di laurea, relatore Alberto Conte, corso di laurea in Matematica, Torino, a.a. 1993-1994, p. 59.
[9] Le settimane erano state abolite e sostituite dalle decadi.
[10] ADI, Archives de la période révolutionnaire, Registre des examens et des Prix, L519.
[11] Stendhal, "Vie de Henry Brulard", in *Oeuvres intimes*, Paris, Gallimard, 1955, pp. 189, 218, 293.
[12] Stendhal a Pauline Beyle, "9 pluviose an 11" (29 gennaio 1803), in Stendhal, *Correspondance*, I (1800-1821), Paris, Gallimard, 1962, p. 49.
[13] Cfr. ADI, Archives de la période révolutionnaire, Registre des Certificats d'études, L520.
[14] Cfr. Maquet 1965, p. 17.
[15] Cfr. ADI, Correspondance du préfet Ricard, 3 K64 e Stendhal, *Correspondance* 1962, p. 1439.
[16] Nome assunto nel 1795 in sostituzione di École centrale des Travaux publics.
[17] Cfr. *Livre du Centenaire 1794–1894*, I: *L'École et la science*, Paris, Gauthier-Villars, 1895, pp. 1-11.
[18] N. Dhombres, *Les Savants en Révolution 1789–1799*, Paris, Cité des Sciences et de l'Industrie, 1989, pp. 90 e 92.
[19] Cfr. *Livre du Centenaire* 1895, pp. 14-15 ; per l'anno in cui cominciò a frequentare Plana cfr. *Rapport sur la situation de l'École polytechnique, présenté au Ministre de l'Intérieur par le Conseil de perfectionnement établi en exécution de la Loi du 25 Frimaire an 8*, Paris, Imprimerie Impériale, 1800, pp. 20-23.
[20] Cfr. per esempio *Livre du Centenaire* 1895, p. 41.
[21] Archives de l'École polytechnique, Palaiseau, "Liste par ordre de mérite des candidats jugés admissibles à l'École Polytechnique par le Jury, formé en exécution de l'article 9 de la Loi du 25 frimaire an 8", Titre II 1, 1799, carton n. 1 (1794-1810).
[22] Cfr. *Rapport sur la situation* 1800, pp. 18-20.
[23] Cfr. A. Fourcy, *Histoire de l'École polytechnique*, Paris, Chez l'Auteur, à l'École polytechnique, 1828, p. 209.
[24] Archives de l'École polytechnique, Palaiseau, "Registre de Matricule des Élèves", 1° e 2° vol., 1794-1802, p. 175 verso, cote X2C 2.
[25] Cfr. Caparrini 2000.
[26] Ibid., p. XIV.
[27] *Luigi Federico Menabrea. Memorie*, a cura di L. Briguglio e L. Bulferetti, Firenze, Giunti, 1971, p. 12.
[28] F. Chiò, *Discorso per l'inaugurazione del busto di Giovanni Plana pronunziato il giorno 15 novembre 1870 nella R. Università di Torino*, Torino, Stamperia reale, 1870, p. 11.
[29] Due differenti minute della lettera si trovano in ADI, Correspondance du préfet Fourier, 3 K74 e sono riportate in Maquet 1965, pp. 18-19.
[30] Cfr. Archives de l'École polytechnique, Palaiseau, "Dossier individuel Jean Antoine Amédée Plana", VI, 2a2, [1800].
[31] Stendhal, *Correspondance*, I, 1962, p. 1079.
[32] Ibid., p. 1130.
[33] Cfr. *Elenchus clarissimorum professorum Taurinensis Archigymnasii, Anno scholastico MDCCCVII-VIII*, Archivio Storico della Città di Torino, Carte del periodo francese, cat. 32, art. 4, cat. 124, 310; cfr. anche *Calendrier de l'Académie de Turin, pour l'an 1810*, Turin, Vincent Bianco, 1809, p. 34.
[34] Stendhal, "Journal", in *Oeuvres intimes* 1955. p. 777.
[35] Cfr. *Calendrier de l'Académie de Turin, pour l'an 1810*2, Turin, Vincent Bianco, p. 45.
[36] Archives Nationales, Paris, F17, Instruction Publique, 1607.

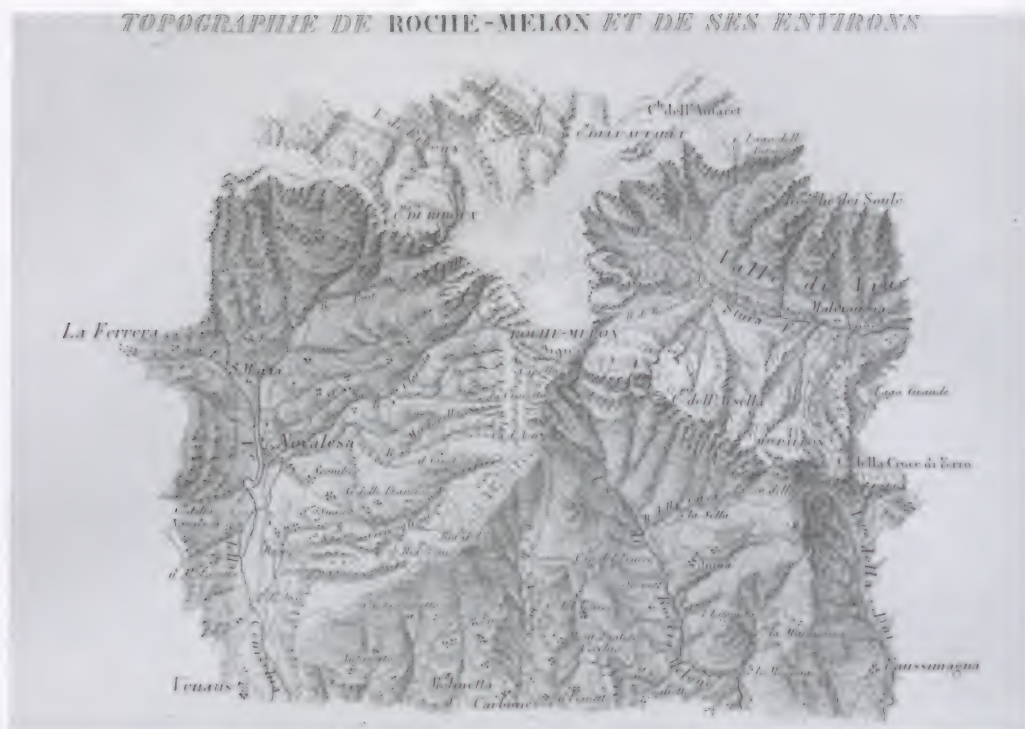
Giovanni Plana e le revisioni del Gradus

Giuseppe Massone

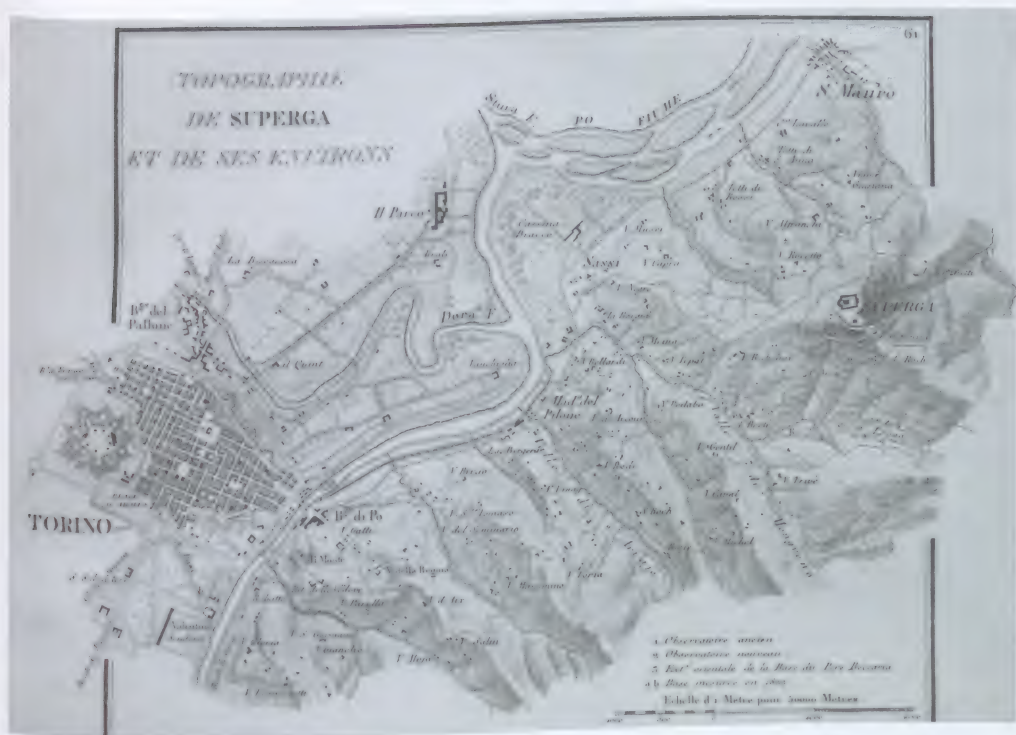
Mezzo secolo dopo i lavori di padre Giovanni Battista Beccaria per la misura dell'arco di meridiano in Piemonte, l'Osservatorio Astronomico di Torino era ormai diventato una regia istituzione, con una sede definitiva a Palazzo Madama, prestigiosa anche se forse non ottimale per le osservazioni astronomiche a causa della collocazione al centro della città. Il direttore era Giovanni Plana, che era stato allievo di Lagrange all'École polytechnique di Parigi e che sarebbe diventato, per i suoi successivi lavori di meccanica celeste, il nome più insigne dell'astronomia piemontese, passata e presente. Plana, nonostante qualche blando trascorso rivoluzionario giovanile, era assai benvoluto a corte e aveva potuto ottenere i fondi necessari per dotare l'Osservatorio di una adeguata strumentazione, che comprendeva tra l'altro un cerchio meridiano di Reichenbach ed Ertel, strumento tra i migliori disponibili all'epoca, che fu collocato su una torre a Palazzo Madama. Le operazioni geodetiche non erano passate di moda, anzi, si era da poco conclusa l'epopea del metro: la nuova unità di misura universale e fondamento del sistema metrico decimale[1]. Anche questa era stata un'impresa francese, e aveva originato una nuova misura (la terza) dell'arco di meridiano tra Dunkerque e Barcellona, ad opera di Delambre e Mechain, negli anni dal 1791 al 1799: il metro era stato originariamente definito come la lunghezza di un decimilionesimo di un quarto di meridiano. Il problema della forma e dimensione della Terra era più che mai attuale, dato che numerose altre imprese di questo tipo erano state intraprese, come quella davvero gigantesca di F.G.W. Struve in Russia[2] e Lambton ed Everest[3] in India. Astronomi e geodeti avevano ora a disposizione i nuovi cataloghi stellari di Lalande e di Piazzi e strumenti di misura di costruzione assai più sofisticata e accurata, come i teodoliti di Ramsden, di Reichenbach, di Utzschneider e di altri artefici del pari famosi. Questi nuovi strumenti che impiegavano, nelle misure angolari, il principio della ripetizione, introdotto da Borda negli strumenti costruiti da Lenoir e impiegati da Mechain e Delambre per le loro misure, promettevano una precisione impensabile qualche decennio avanti. Si erano fatti anche grandi progressi dal punto di vista teorico, e con la meccanica newtoniana applicata a questi problemi e sviluppata in profondità da Eulero, Lagrange e Laplace (giusto per citare qualche nome rappresentativo) si cercava di costruire un quadro di insieme coerente di tutti i dati disponibili. Dal canto loro gli osservatori erano tutti intenti a procurarne di nuovi, dandosi un gran daffare nella misura di archi di meridiani e ora anche di paralleli, perché le ricerche teoriche avevano messo in evidenza come, assodata ormai per la Terra la forma di ellissoide di rivoluzione, la conoscenza della lunghezza di un arco di parallelo perpendicolare a un arco di meridiano pure misurato, consentiva di determinare molto meglio il secondo parametro fondamentale dell'ellissoide: lo schiacciamento, cioè il rapporto tra semiasse maggiore e minore. Ancora una volta ci si era avvantaggiati dal progresso strumentale: in questo caso dalla costruzione di orologi di precisione, poiché l'orologio è lo strumento necessario per determinare le differenze di longitudine, che è poi il dato necessario per determinare l'ampiezza dell'arco celeste di un arco di parallelo. Ed è nella misura di un arco di parallelo alla latitudine media di + 45° che vediamo all'opera Gio-

vanni Plana, nel suo primo (e ultimo, poiché in seguito si immerse anima e corpo nella sua teoria della Luna) grande lavoro di astronomia pratica. Con l'occasione, fu anche terminata (era stata iniziata nel 1805 dagli ingegneri geografi francesi) una verifica dell'arco di meridiano misurato da Beccaria, con le conclusioni che vedremo. Ma riassumiamo brevemente le fasi salienti di questa operazione, i cui risultati, redatti congiuntamente da Giovanni Plana e Francesco Carlini, furono pubblicati in due volumi, corredati da un atlante, nel 1825 e nel 1827[4].

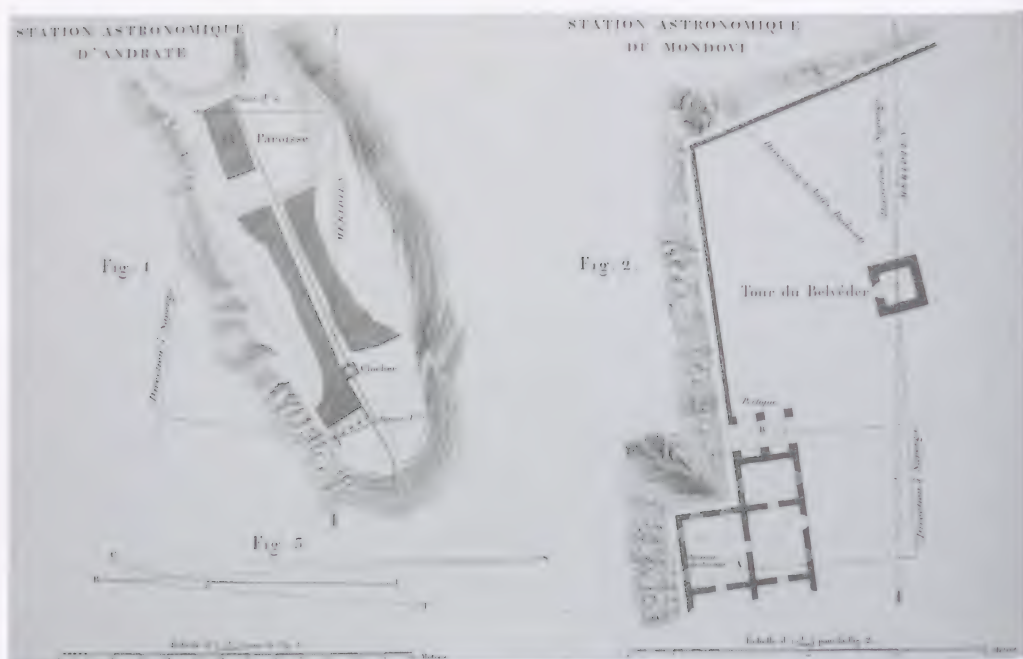
Nell'Italia settentrionale esisteva una rete di triangoli del primo ordine, misurata da ingegneri geografi francesi e italiani nel primo decennio del secolo XIX, che si estendeva nel senso del parallelo da Fiume a Rivoli. Più o meno contemporaneamente, dopo la terza misura della meridiana di Francia di cui già si è detto, il governo francese disponeva la misura di un arco di parallelo perpendicolare ad essa esteso dall'Oceano Atlantico presso Bordeaux fino ai confini del Regno di Sardegna, che comprendeva allora anche la Savoia. Per congiungere queste due triangolazioni restava da coprire il tratto tra Chambéry e Rivoli. Nel 1820 il governo francese contattò quello piemontese proponendo un progetto per questa congiunzione, ma a causa dell'atmosfera politica tutt'altro che serena (i moti rivoluzionari del 1821) non se ne fece nulla. L'anno successivo però l'idea fu ripresa e, avendo nel frattempo il governo austriaco offerto il suo concorso a quello piemontese, nel luglio 1821 venne firmata una convenzione fra i rappresentanti delle due nazioni. In conseguenza di ciò fu nominata una commissione mista formata da ufficiali dello stato maggiore e astronomi austriaci e piemontesi. L'astronomo piemontese era ovviamente Plana, quello austriaco Francesco Carlini, direttore dell'allora Imperial Regio Osservatorio di Milano (Brera). I militari avrebbero dovuto occuparsi delle operazioni geodetiche: stabilire i vertici dei triangoli, costruire i segnali ed eseguire la misura di tutti gli angoli terrestri. Gli astronomi si sarebbero occupati delle determinazioni di latitudine, di longitudine e di azimut. Uno dei punti chiave della triangolazione fu l'Ospizio del Moncenisio, grossomodo a metà dell'arco misurato, di cui fu determinata la latitudine con tutta la precisione possibile tramite una serie di misure nel 1821 e una seconda serie nel 1822. L'arco da misurare non era molto lungo, ma c'era nel mezzo la catena delle Alpi; per cui gli astronomi, e soprattutto i soldati, dovettero faticare non poco per trasportare sulle cime scelte come vertici la strumentazione necessaria per le misure. Sarebbe eccessivo entrare ora in maggiori dettagli; tuttavia, a titolo di esempio, ci sembra interessante descrivere almeno una delle operazioni compiute: la determinazione della differenza di longitudine tra l'Ospizio del Moncenisio e l'Osservatorio di Milano. La chiave di queste delicate operazioni è l'osservazione di uno stesso evento istantaneo dai due luoghi di cui si vuole determinare la differenza di longitudine. Avendo preventivamente determinato il tempo locale in ciascuna delle due stazioni, la differenza fra i tempi locali nell'istante di osservazione dello stesso evento fornisce immediatamente la differenza cercata. Il metodo scelto per generare l'evento istantaneo fu quello dei segnali con la "polvere da fuoco", che era stato da poco introdotto nelle operazioni di astronomia pratica. Si trattava di accendere un cartoccio di

polvere pirica, che bruciava con un lampo intenso di breve durata, in un luogo convenientemente scelto per essere contemporaneamente visibile dalle due stazioni. Un drappello di ufficiali austriaci e piemontesi fu quindi spedito sulla cima del Rocciamelone, che era visibile dal Moncenisio e, nonostante la distanza di ben 170 chilometri, anche dall'Osservatorio di Milano. I soldati dovevano dar fuoco ai cartocci a ore prestabilite, mentre due gruppi di osservatori, dal Moncenisio e da Milano, osservavano la cima del Rocciamelone con i loro cannocchiali. Le operazioni, che durarono tre giorni, dal 1° al 3 settembre 1821, furono coronate da pieno successo. L'atmosfera si mantenne limpidissima per tutto il tempo, tanto che dei trenta segnali generati solo uno non fu visto da Milano. L'anno successivo furono condotte operazioni analoghe grazie alle quali la stazione del Moncenisio fu collegata all'Osservatorio di Ginevra e a una stazione in Francia di cui era già nota la longitudine da Parigi.

I risultati di questa e di tutte le altre operazioni eseguite occupano una gran parte dei volumi citati; tuttavia un capitolo non piccolo (l'VIII del secondo volume, che di seguito attribuiremo al solo Plana per brevità, senza per questo voler disconoscere il contributo di Carlini) è dedicato all'esposizione dei risultati della verifica compiuta sull'arco di meridiano misurato da padre Beccaria mezzo secolo avanti. Questa misura era stata vivacemente discussa all'epoca della sua pubblicazione, dato che i risultati si discostavano di molto da quelli di altre misure simili; tuttavia era

anche difficile ammettere che uno sperimentatore tutto sommato abile come il fisico torinese si fosse sbagliato di così tanto. Tutte queste considerazioni sono molto bene espresse nel paragrafo introduttivo al capitolo in questione: "Il était neanmonis assez important d'examiner de plus près, si l'écart en question, qui s'élève a près de 1200 mètres, pouvait être attribue a l'inexactitude de procedes et des observations faites par le P. Beccaria, ou bien, s'il avait une existence réelle dépendante d'une irrégularité locale, soit dans la figure, soit dans la densité des couches terrestres. Dans le premier cas, il ne devait pas être difficile de rectifier les erreurs au moyen d'instrumens beaucoup plus parfaits qu'on peut se procurer de nos jours, en s'adressant aux artistes le plus renommes dans ce genre de travail. Dans le second cas, il était encore plus important de connaître incontestablement cette irrégularité de la Terre, et de la mettre dans le plus grand jour possible".

Non era in verità la prima volta che la misura consegnata nel *Gradus Taurinensis* veniva assoggettata a verifica. Dopo il tentativo di Cassini de Thury, andato a vuoto per l'opposizione dello stesso Beccaria (si veda a questo proposito la scheda di M. Gattullo e M.P. Niccoli in questo volume, p. 260) gli ingegneri geografi francesi avevano ripreso la questione durante il periodo di occupazione napoleonica ed effettuato

Topografia di Torino
e Superga nel 1823;
si noti l'estensione del nucleo
urbano all'epoca

una triangolazione nel 1805; non avevano tuttavia concluso il lavoro, del resto limitato alla sola parte geodetica.

Una seconda revisione, posteriore di qualche anno, fu intrapresa dal barone Franz Xavier von Zach in occasione di un suo soggiorno a Torino nel settembre-ottobre 1809, e pubblicata nel 1813[5]. Era questi un personaggio piuttosto noto nella comunità astronomica di quegli anni, attivo sia nel campo dell'osservazione sia in quello dell'editoria, come animatore della "Monatliche Correspondenz" prima e della "Correspondance Astronomique" poi, che, in un'epoca in cui ancora non esistevano periodici di astronomia (le "Astronomische Nachrichten" sarebbero apparse solo nel 1821), contribuivano a diffondere le novità nell'ambiente. Anche la revisione di von Zach è soltanto parziale e limitata prevalentemente alla parte astronomica, con una nuova determinazione della latitudine dell'Osservatorio di Torino. Von Zach infatti disponeva di un ottimo cerchio ripetitore di Reichenbach, strumento decisamente superiore ai settori zenitali, ormai obsoleti, del tempo di Beccaria. Per confrontare le sue osservazioni di latitudine con quelle del *Gradus*, ridusse ex novo le osservazioni di Beccaria utilizzando le nuove declinazioni del catalogo di Piazzi, dato che Beccaria aveva omesso di indicare quali declinazioni aveva usato egli stesso. Trovò così una differenza di

Disposizione delle stazioni ad Andrate e a Mondovì

12" per la latitudine del vecchio osservatorio e non si fece dunque scrupolo di commentare: "il nous présente une erreur de prés d'un quart de minute sur la latitude de Turin; erreur très-considérable pour toute position géographique, et tout-a-fait intolérable dans une mesure de dégrée...". La parte geodetica si limitò a una verifica degli azimut per l'orientazione della meridiana e a una indiretta della misura della base. Tutti questi argomenti sarebbero stati ripresi e di molto approfonditi da Plana, ed è quindi tempo di considerare la sua revisione, completa e definitiva. Nel lasciare però von Zach dobbiamo segnalare che questi ebbe il merito, nell'ambito della sua verifica, pubblicata nella ponderosa citata memoria, di fissare con precisione la posizione dell'antico Osservatorio di Beccaria, perché, come ci informano le *Operations:* "qu'en 1820 l'on avait démoli la maison, sur laquelle s'élevait la terrasse mentionnée per cet auteur, [Beccaria] et rebâti un autre édifice d'une forme tout-a-fait différente: de sorte que il eut été très-difficile de retrouver cette station, sans l'indication géométrique laissée per le Baron de Zach". Giovanni Plana affrontò con notevole impegno (e con prevedibile e giustificabile spirito di solidarietà) la revisione del lavoro del suo predecessore, trattandosi in fin dei conti di riabilitare il buon nome dell'Osservatorio di Torino. Raccolse tutti i dati disponibili, compresi quelli delle precedenti revisioni che, anche se incompleti, fossero comunque utilizzabili, li completò e li discusse a fondo, esponendo i risultati in due sezioni distinte: astronomica e geodetica.

La parte astronomica comportò la rideterminazione dell'ampiezza dell'arco celeste, che venne interamente rifatta rimisurando le latitudini nelle tre stazioni principali del *Gradus*: Andrate, Mondovì e Torino. Per ragioni di convenienza (e a Torino per impossibilità, dato che l'osservatorio di Beccaria non esisteva più) Plana compì le osservazioni da luoghi un po' discosti da quelli antichi, ma ridusse le sue latitudini di conseguenza per poterle confrontare. Per maggiore controllo di possibili errori strumentali, fece precedere e seguire le determinazioni di Andrate e Mondovì da analoghe determinazioni a Torino, dove disponeva di un valore di riferimento di grande precisione, determinato con il nuovo circolo meridiano di Reichenbach. La tabellina seguente contiene i risultati di questa verifica delle latitudini:

	Gradus*	Revisione Plana-Carlini
Andrate	45° 31' 22".3	45° 31' 15".4
Mondovì	44° 23' 38".0	44° 23' 44".4
Torino	45° 4' 18".0	45° 4' 6".0

* Come ricalcolate da von Zach con le declinazioni di Piazzi

La parte geodetica è molto articolata, e anche riferendola per sommi capi correremmo il rischio di essere prolissi. Del resto, chi fosse interessato può leggere direttamente l'interessante memoria originale (sono 102 pagine!). In sostanza la revisione verte su due punti: la lunghezza della base e la lunghezza dell'intero arco terrestre. Circa la lunghezza della base esisteva il sospetto che questa fosse troppo corta, generando così un errore sistematico nella lunghezza di tutti i lati. Anche la verifica di Plana è indiretta, ma a questo punto poteva essere effettuata con sufficiente precisione dato che la nuova triangolazione dell'alta Italia la collegava alle basi misurate in Francia e alla base italiana detta "del Ticino", nei pressi di Somma Lombardo. Per la verifica dell'intero arco terrestre Plana si avvalse sia delle misure del 1805 sia di una serie di misure ad hoc, ricalcolando però daccapo tutti i triangoli e verificando, per quanto possibile, dato che qualcuna delle stazioni originali di Beccaria non si è potuta ritrovare, le lunghezze dei lati. Riassumiamo i numeri essenziali nella tabella seguente, dove le misure del *Gradus* sono state convertite da tese a metri:

	Gradus	Revisione Plana-Carlini
Base	11793,64	11796,86*
Arco terrestre Andrate-Mondovi	126373,9**	126394,6

* Media dei due valori dati da Plana per confronto con la base del Ticino e le basi francesi

** Il valore del *Gradus* è corretto di 17.5 metri (Beccaria considerò i triangoli rettilinei invece che sferici)

Dai dati di questa tabellina appare chiaro che la misura geodetica di padre Beccaria, anche se non di elevata precisione, era ragionevolmente accurata, considerate le condizioni in cui fu compiuta. Come mai allora sollevò così tanto scalpore? Il problema nasceva quando si voleva confrontare questa misura con altre fatte in luoghi diversi. Una volta compiuta una misura geodetica e astronomica di un arco di meridiano e assunta per la Terra la forma di ellissoide di rotazione, si possono calcolare gli elementi geometrici dell'ellissoide che meglio rappresenta i risultati. La meridiana meglio misurata all'epoca del *Gradus* era quella di Francia e con i dati dell'ellissoide che meglio la rappresentava era pos-

sibile, disponendo dei dati trigonometrici sul terreno, calcolare le *latitudini geodetiche* di qualsiasi altro luogo sulla superficie terrestre, indipendentemente dalle misure astronomiche. Per rendere più chiaro questo punto facciamo l'esempio dell'arco di Beccaria (revisione Plana): data la misura della distanza Andrate–Mondovì di 126394,6 metri, la corrispondente differenza fra le *latitudini geodetiche* sull'ellissoide di riferimento risulta:

- ampiezza geodetica = 1° 8' 14".8

quella effettivamente misurata, e cioè la differenza fra le *latitudini astronomiche*, è:

- ampiezza astronomica = 1° 7' 27".0

La piccola differenza rispetto ai valori della tabella I è dovuta alla non coincidenza delle stazioni astronomiche e trigonometriche. Viceversa, assumendo corretto quest'ultimo valore, si può calcolare la corrispondente ampiezza geodetica dell'arco terrestre che risulta di 124907,1 metri, con l'enorme differenza di 1487,5 metri rispetto a quella effettivamente misurata sul terreno. Come spiegare questo apparente paradosso? La risposta è, oggi lo sappiamo bene, che l'ipotesi di ellissoide di rotazione non è immediatamente applicabile alla vera forma della Terra, ma vi sono anomalie locali, soprattutto gravitazionali, che possono essere molto intense. Queste anomalie fanno sì che le latitudini derivate astronomicamente, e quindi riferite alla verticale del luogo di osservazione sensibile al campo gravitazionale, possano deviare dalle corrispondenti *latitudini geodetiche* di quantità che arrivano ad alcune decine di secondi d'arco (l'attuale record è di circa 100" in alcune regioni dell'Himalaya). Nell'arco Andrate– Mondovì, assumendo i valori della revisione Plana, la differenza fra ampiezza geodetica e astronomica delle latitudini è di 47",8, mentre Beccaria otteneva dalle sue misure 34",3 con un errore quindi di 13",5. Se il lettore ci ha pazientemente seguito fin qui, ci piace a questo punto concludere con le parole di Plana: "Telle est en dernière analyse l'erreur commise par Beccaria dans la mesure de l'arc céleste. Elle est sans doute considérable, eu regard a la petitesse de l'arc ; mais elle est fort au-dessous de la quantité' 47'.84 qui mesure... l'écart entre l'amplitude géodésique et l'amplitude astronomique. On doit remarquer que cette erreur tend a augmenter l'amplitude céleste et par conséquence a la rapprocher de la géodésique. En appliquant cette réflexion aux objections faites par Cassini, après la publication de cette mesure, on sent qu'elles n'étaient pas dirigées avec une critique tout – a-fait juste".

[1] J.B. Delambre, *Base du Système Métrique Décimale ou mesure du l'arc de méridien entre Dunkerque et Barcelone*, Tome premier, Paris, Baudouin imprimeur de l'Institut National, 1806.

[2] F.G.W. Struve, *Arc du méridien de 25°20' entre le Danube et la Mer Glacial mesuré depuis 1816 jusqu'en 1855 sous la direction de C. de Tenner, Chr. Hansteen, N.H. Selander, F.G.W. Struve, ouvrage composé sur les différentes matériaux et rédigé par F.G.W. Struve, Publié par L'académie des Sciences de St. Petersbourg*, St. Petersbourg 1860.

[3] G. Everest, *An account of the measurement of the arc of the meridian between the parallels of 18°3' and 24°7', being a continuation of the grand meridional arc of India, as detailed by ... Lieut. Col. Lambton, in the volumes of the Asiatic Society of Calcutta*, London 1830.

[4] F. Carlini e G. Plana, *Operations Géodésiques et Astronomiques pout la mesure d'un arc du parallèle moyen exécutées en Piémont et en Savoie par une commission composée d'officiers le l'Etat Major General et d'astronomes Piémontais et Autrichiens en 1821, 1822, 1823*, a Milan de l'imprimerie impériale et royale; tome premier, partie géodésique, 1825; tome second, partie astronomique, 1827.

[5] F.X. de Zach, *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences, Littérature et Beaux-arts de Turin, pour les années 1811–1812*, chez Felix Galletti imprimeur de l'Académie Impériale, Torino 1813, pp. 81-216.

Giovanni Plana e la teoria del moto della Luna

Alberto Cellino

Narra una storia raccontata innumerevoli volte che Newton ebbe la grande intuizione della sua formulazione della legge di gravitazione universale quando una mela cadde dall'albero sotto il quale si trovava, ed egli si trovò a pensare che la forza che attirava il frutto verso il suolo poteva essere la stessa che teneva legata la Luna nel suo moto intorno al nostro pianeta. Vera o meno che sia tale storia, da quel momento il genere umano si trovò a disporre per la prima volta di una descrizione enormemente potente del fenomeno della gravitazione, esprimibile in forma matematica e in grado di rappresentare in modo soddisfacente il moto osservato dei corpi celesti. In particolare, la nuova legge di gravitazione universale di Newton poteva fornire una spiegazione delle leggi empiriche del moto planetario enunciate tempo prima da Keplero sulla base delle osservazioni del moto dei pianeti effettuate da Tycho Brahe.

Le migliori menti matematiche dei secoli XVIII e XIX si misero così al lavoro per sviluppare metodi analitici al fine di descrivere in modo preciso il moto orbitale dei pianeti, di calcolare i parametri orbitali degli asteroidi, nuovi piccoli inquilini del Sistema Solare scoperti a partire dal 1801, e di calcolare gli effetti delle perturbazioni del moto orbitale dei pianeti e dei piccoli corpi come asteroidi e comete, dovute alla presenza di molti corpi di massa non trascurabile (i pianeti stessi) in orbita intorno al Sole. I nomi di matematici come Gauss, Lagrange, Euler, Laplace e Poincaré sono indissolubilmente legati a questa gloriosa pagina nella storia della scienza.

Può apparire dunque abbastanza paradossale il fatto che uno dei problemi più ardui da risolvere, in questo fermento di attività scientifica, si rivelò essere proprio quello di una descrizione soddisfa-

cente del moto della nostra Luna. In questo contesto il torinese Giovanni Plana (1781-1864) si trovò a svolgere un ruolo di primo attore in un'avventura scientifica e umana che vale la pena di raccontare per sommi capi.

Per capire la difficoltà della questione bisogna tener presenti alcuni fatti fondamentali. In particolare, la classica soluzione analitica del moto di un pianeta intorno al Sole lungo un'ellisse perfetta e in accordo con le leggi di Keplero vale in linea di massima solo nella situazione ideale di un Sole e di un pianeta perfettamente sferici, o almeno abbastanza distanti perché non si producano effetti rilevabili dovuti alla forma non sferica degli oggetti, e, soprattutto, in mancanza di perturbazioni da parte di altri corpi. In pratica, queste condizioni ideali non si verificano mai, e la conseguenza è che il moto orbitale di qualsiasi corpo celeste si trova sempre soggetto a perturbazioni in grado di alterarlo in modo sensibile. In altre parole, l'orbita non è più perfettamente ellittica e varia nel tempo. Naturalmente, gli effetti delle perturbazioni tendo-

Alla pagina precedente

Immagine ad alta risoluzione della Luna, ripresa dalla sonda interplanetaria Cassini. La Luna è il corpo celeste a noi più vicino, e il suo moto può essere misurato con estrema precisione. Proprio per questi motivi, una descrizione molto accurata del moto della Luna deve tenere conto di una moltitudine di effetti che in altre situazioni, a livelli di precisione minori, possono essere normalmente trascurati. Di conseguenza, il moto della Luna è una delle questioni più complicate della meccanica celeste
Foto JPL–NASA

no a risultare inferiori al diminuire delle masse dei corpi perturbatori e all'aumentare delle distanze reciproche. Per esempio, il moto intorno al Sole dei pianeti maggiori del Sistema Solare non è perfettamente kepleriano, ma si discosta relativamente poco dal caso ideale.

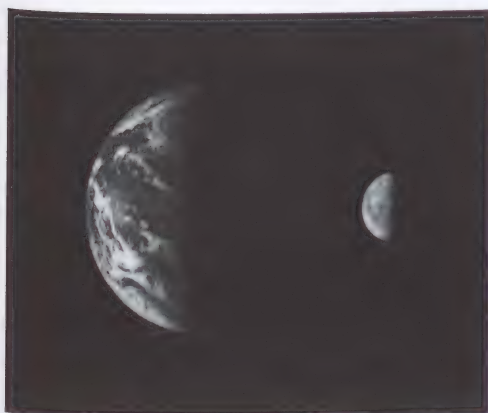
Considerando il moto di un satellite intorno a un pianeta valgono le considerazioni precedenti; ma nel caso della nostra Luna è facile rendersi conto che gli effetti delle perturbazioni sono qui molto più importanti. Questo è dovuto al fatto che il corpo perturbatore primario della tranquilla rivoluzione della Luna intorno alla Terra è il Sole stesso che, pur essendo molto più distante, è dotato di una massa più che sufficiente a produrre forti effetti perturbativi sul moto del nostro satellite. Da questo punto di vista, lo studio del moto della Luna è un tipico esempio di quello che in meccanica celeste prende il nome di "problema dei tre corpi" che, storicamente, ha messo a dura prova le menti di matematici del calibro di Claraut, Euler, D'Alembert, Lagrange, Laplace, alla ricerca di sistemi di equazioni differenziali in grado di descrivere il moto di un corpo del Sistema Solare soggetto a perturbazioni da parte di un terzo corpo. A questo si aggiunge il fatto che la Luna e la Terra sono abbastanza vicine tra loro perché gli effetti della non perfetta sfericità dei due corpi possano avere a loro volta un ruolo perturbativo importante.

Fin dall'antichità il moto della Luna era stato studiato attentamente. Inoltre, la registrazione accurata del verificarsi di eclissi di Sole in certi luoghi e in certe epoche, con indicazioni precise dell'ora a cui tali fenomeni erano avvenuti, fornisce dei vincoli ulteriori per testare l'accuratezza di qualsiasi descrizione matematica del moto della Luna. Nelle epoche precedenti la scoperta della legge di gravitazione universale il movimento della Luna era stato descritto in maniera empirica, e ogni predizione valida per il futuro si basava sull'uso di estrapolazioni del moto registrato in precedenza sulla base delle osservazioni. Si deve notare a questo riguardo che la previsione del moto della Luna ha sempre avuto applicazioni pratiche rilevanti per molte attività umane, in primo luogo per la determinazione della longitudine durante i viaggi marittimi, per non parlare della previsione delle eclissi di Sole.

Nel 1818 Laplace suggerì all'Accademia delle Scienze di Parigi di istituire un premio per chi fosse stato capace di sviluppare una teoria soddisfacente del moto della Luna basato per la prima volta esclusivamente sulla legge di gravitazione universale. A quell'epoca lo studioso riteneva che la questione fosse stata risolta definitivamente per tutti gli altri corpi del Sistema Solare, e che solo il moto della Luna resistesse ancora, almeno in parte, ai tentativi di descrizione analitica. Lo stesso Newton si era occupato a suo tempo del problema del moto lunare, ma non era stato in grado di produrre una descrizione basata esclusivamente sulla teoria e aveva dovuto introdurre nel problema alcuni parametri basati sulle informazioni provenienti dalle osservazioni.

Per comprendere la complessità del soggetto, riassumiamo brevemente alcune caratteristiche del moto della Luna. L'orbita del nostro satellite è in prima approssimazione ellittica, anche se questa ellisse è soggetta a continui cambiamenti. L'eccentricità media dell'orbita (che descrive lo "schiacciamento" della forma ellittica dell'orbita) è 0,055 (il valore per un'orbita perfettamente circolare sarebbe 0) e il piano orbitale della Luna forma

Fotografia del sistema Terra–Luna ripresa dalla sonda americana Mariner 10. Con un diametro di 3475 chilometri, la Luna ha dimensioni non trascurabili rispetto a quelle della Terra (che ha un diametro di 12756 chilometri).

Questo fatto costituisce un'anomalia rispetto agli altri pianeti, specialmente Giove e Saturno, i quali sono circondati da cortei di satelliti di dimensioni estremamente ridotte rispetto a quelle del pianeta
Foto JPL–NASA

un angolo di circa 5° con il piano di rivoluzione della Terra intorno al Sole (piano dell'eclittica). La linea dei nodi, ovvero l'intersezione dell'eclittica con il piano dell'orbita della Luna intorno alla Terra, precede (cioè si sposta angolarmente sulla sfera celeste) e descrive una rotazione completa in circa 18,6 anni. La linea degli apsidi, che connette la direzione dell'apogeo e del perigeo dell'orbita, precede a sua volta con un periodo di circa 12 anni. Il periodo di rivoluzione della Luna intorno alla Terra può essere definito in modi diversi, a seconda del riferimento che si usa per misurarlo. In particolare, se si misura il tempo necessario affinché la Luna effettui due passaggi consecutivi in corrispondenza di una direzione fissa (rispetto alle stelle "fisse"), questa quantità prende il nome di mese siderale, ed è di 27,321661 giorni. Se si considera il periodo tra due passaggi consecutivi in congiunzione col Sole, si ha il mese sinodico, di 29,530589 giorni. Altre definizioni (mese tropico, mese anomalistico e mese draconitico) si riferiscono agli intervalli di tempo tra due passaggi successivi all'equinozio, al perigeo o al nodo rispettivamente. Il fatto che la Luna presenti sempre la stessa faccia alla Terra (a parte piccole variazioni dovute ai cosiddetti fenomeni di librazione) implica che il periodo di rotazione della Luna intorno al proprio asse ha lo stesso valore del periodo di rivoluzione intorno alla Terra. Fin dall'antichità erano state scoperte le cosiddette "ineguaglianze lunari", vale a dire la presenza di alcune accelerazioni apparenti nel moto della Luna. Ad esempio, la prima "ineguaglianza" scoperta dagli astronomi greci è dovuta alla forma ellittica, e non circolare, dell'orbita lunare. Almeno otto di queste ineguaglianze lunari erano state catalogate da Laplace, alcune scoperte da lui stesso. Tutte dovevano essere legate in qualche modo all'effetto perturbativo del Sole, sia direttamente sulla Luna sia sull'orbita della Terra. Una delle sfide più impegnative per una teoria analitica completa del moto lunare è appunto quella di spiegare l'origine di queste ineguaglianze, sulla base puramente della legge di gravitazione universale e tenendo conto delle perturbazioni.

Se ci si limita puramente all'effetto perturbativo del Sole direttamente sulla Luna, per esempio, la perturbazione dà origine sostanzialmente a tre forze: una nella direzione della congiungente Luna–Terra; una in direzione della tangente all'orbita lunare, che disturba il moto della Luna in longitudine, la terza in direzione perpendicolare al piano dell'orbita, che disturba così il moto in latitudine della Luna. A questi effetti si devono aggiungere quelli dovuti alle perturbazioni del Sole sull'orbita della Terra e delle perturbazioni gravitazionali esercitate dagli altri pianeti, queste ultime molto più deboli di quelle dovute al Sole tuttavia da tenere necessariamente in conto per descrivere il moto della Luna con la massima precisione.

Come è facile capire, l'effetto complessivo di tutte

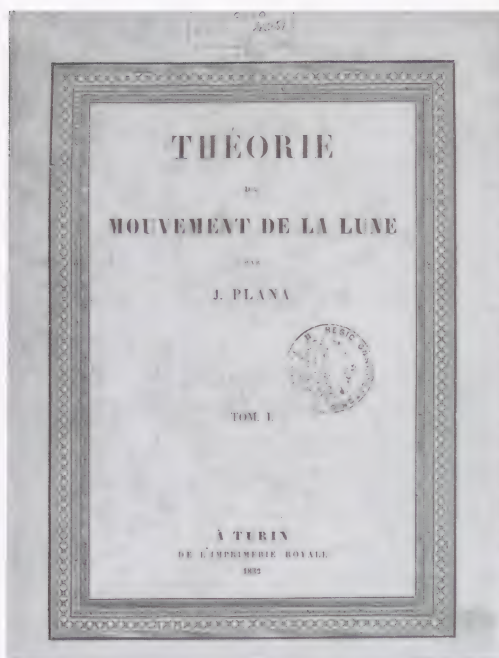
THÉORIE

MOUVEMENT DE LA LUNE

J. PLANA

TOM. I.

À TURIN
DE L'IMPRIMERIE ROYALE

Riproduzione della copertina della *Théorie du mouvement de la Lune* di Giovanni Plana
Biblioteca dell'Osservatorio Astronomico di Torino

queste perturbazioni è estremamente complicato e costituisce una sfida formidabile, tanto più se si considerano i mezzi disponibili all'epoca in cui l'Accademia di Parigi istituì il suo premio.
Giovanni Plana raccolse la sfida dell'Accademia parigina e, in collaborazione principalmente con Francesco Carlini, un astronomo milanese, produsse uno studio approfondito del moto lunare e una serie di tabelle che descrivevano nel tempo il moto della Luna. Questo lavoro in sostanza ampliava e migliorava una precedente ricerca teorica dello stesso Laplace, che era poi un membro della giuria del premio parigino. Nel 1820 il lavoro di Plana e Carlini fu ritenuto degno di essere premiato dall'Accademia di Parigi, ex aequo con un altro lavoro indipendente presentato dal francese Damoiseau. Nella lettera con cui informava Giovanni Plana dell'assegnazione a lui, Carlini e Damoiseau del premio dell'Accademia, il fisico e matematico Poisson si soffermò sul fatto che Laplace aveva una serie di commenti sul lavoro di Plana e Carlini; quel che successe in seguito pertiene più alla storia delle debolezze umane che a quella della scienza. Laplace infatti aveva affermato che, mentre una parte del lavoro di Damoiseau, che si limitava ad approfondire in modo semplice alcuni risultati precedenti che egli stesso aveva conseguito, gli sembrava degno di fede e in grado di spiegare i valori di alcune ineguaglianze lunari, lo stesso non poteva dirsi per il trattamento delle stesse ineguaglianze sviluppato da Plana e Carlini, che sembrava a Laplace complicato e basato su serie di funzioni matematiche che convergevano troppo lentamente verso un risultato corretto. L'articolo in cui Laplace criticava l'operato di Plana e Carlini uscì prima della pubblicazione del lavoro di questi ultimi, che in realtà non arrivò mai ad essere stampato dall'Accademia parigina.
La reazione di Plana fu fortemente polemica, e non senza ragione. L'attrito non si smorzò in tempi brevi. In seguito, Carlini e Plana smisero di collaborare, dato che il primo riteneva che fosse necessario redigere e pubblicare sostanzialmente una nuova versione rifinita del lavoro che aveva vinto il premio parigino, mentre Plana era dell'idea di produrre una teoria molto più ampia del moto lunare, che migliorasse in modo sostanziale alcune approssimazioni presenti nel lavoro precedente, e che erano ereditate a loro volta da corrispondenti approssimazioni e semplificazioni presenti nel lavoro di Laplace. Giovanni Plana arrivò infine a realizzare quest'opera e a pubblicarla nel 1832 con il titolo *Théorie du mouvement de la Lune*: certamente l'opera maggiore della sua vita.

Il seguito di questa storia è solo relativamente importante. Sia il precedente lavoro di Laplace, sia la teoria del Plana non si rivelarono a posteriori in grado di spiegare in modo completamente soddisfacente il moto osservato della Luna con alti livelli di precisione. A parte il fatto che poco dopo la pubblicazione della teoria del moto lunare di Plana la meccanica celeste fu rivoluzionata dallo sviluppo di nuovi e più potenti metodi di calcolo che hanno contribuito a far dimenticare molti studi precedenti basati su approcci meno efficaci, come quello di Plana stesso, la soluzione completa del moto della Luna si è rivelata fino ai giorni nostri una delle questioni più difficili della meccanica celeste. Tuttavia si è potuto dimostrare che alcune delle discrepanze che si riscontravano, per esempio, nel calcolo delle epoche di antiche eclissi di Sole, erano dovute al fatto di non aver considerato una progressiva variazione del periodo di rotazione della Terra dovuto ad effetti mareali della Luna stessa; una variazione che lo stesso Newton aveva previsto originariamente come possibile, ma senza che questa idea venisse poi ulteriormente sviluppata.

Anche se la teoria del moto lunare di Giovanni Plana è ormai superata, essa rimane comunque come un monumento dell'ingegno dei matematici del XIX secolo, capaci di sviluppare calcoli analitici estremamente complessi senza l'ausilio degli strumenti a disposizione degli scienziati di oggi (in primis, il calcolatore). E la vicenda dei contrasti tra Plana e Laplace può essere utile per ricordarci che anche i maggiori e più ingegnosi scienziati sono esseri umani: l'eleganza e la straordinaria profondità di molti risultati dell'ingegno nascondono sempre, fortunatamente, gli imbarazzi e le piccole debolezze nella vita quotidiana di coloro che furono autori di tante meravigliose scoperte.

La spedizione italiana in India in occasione del transito di Venere del 1874

Renato Pannunzio

Una delle campagne osservative più importanti della storia dell'Osservatorio Astronomico di Torino è indubbiamente quella legata all'osservazione del transito di Venere del 9 dicembre 1874 dalla località di Muddapur in India ad opera di Alessandro Dorna, allora direttore della specola torinese.

A questo proposito merita ricordare che il transito di Venere sul Sole è un evento molto raro che si verifica a intervalli di tempo consecutivi di 8, 21,5, 8, 105,5 anni, ripetuti con la stessa sequenza ogni 243 anni. L'osservazione dell'evento, in passato, consentiva di applicare uno dei metodi trigonometrici tra i più rigorosi per la misura della parallasse solare, in quanto da essa si ricavava l'unità di misura delle distanze astronomiche, cioè la distanza Terra–Sole.

Nel corso del XVIII secolo il fenomeno si era verificato nel 1761 e nel 1769 e aveva fornito una misura della parallasse solare non molto attendibile. Per questa ragione la comunità astronomica internazionale si mobilitò e organizzò spedizioni scientifiche in vari punti della Terra per osservare il transito del 1874. Lo scopo, appunto, era quello di migliorare il calcolo della parallasse solare.

In quella circostanza l'Italia si candidò per seguire il raro evento da una località dove fosse possibile osservare l'intero fenomeno nella sua completezza. In questo contesto Pietro Tacchini, direttore dell'Osservatorio di Modena e astronomo aggiunto all'Osservatorio di Palermo, propose al governo italiano la realizzazione di una spedizione scientifica in India. La scelta di una località così lontana era motivata dal fatto che il fenomeno celeste non era osservabile in Europa e l'India era, tra le nazioni asiatiche, quella più vicina all'Italia e che offriva nel contempo le migliori condizioni di osservabilità.

Nonostante fosse osteggiato da alcuni colleghi, tra i quali Giovanni V. Schiaparelli, nel gennaio del 1874 Tacchini ottenne dal governo italiano uno stanziamento di 50.000 lire per organizzare la spedizione. Questa spedizione prevedeva l'invio di quattro astronomi e un meccanico in una località dell'India con un certo numero di telescopi al seguito, per osservare il transito di Venere sia con i convenzionali metodi visuali sia con la nuova tecnica spettroscopica.

All'invito di Tacchini a partecipare alla spedizione diedero la loro disponibilità padre Angelo Secchi, direttore dell'Osservatorio del Collegio Romano e astrofisico di fama internazionale, Antonio Abetti, all'epoca assistente all'Osservatorio di Padova e Alessandro Dorna, direttore dell'Osservatorio di Torino. Purtroppo pochi mesi prima della partenza padre Secchi dovette rinunciare alla spedizione per diverse ragioni, non ultime quelle legate alle sue precarie condizioni di salute. Il suo posto venne preso dal barone palermitano Carlo Morso di Favarella, che ottenne dal ministro l'autorizzazione a partecipare alla spedizione a spese proprie.

Per effettuare osservazioni attendibili del transito, Alessandro Dorna decise di portare con sé in India il telescopio rifrattore Fraunhofer del proprio Osservatorio. Questo storico telescopio torinese, attualmente custodito in una cupola dell'Osservatorio Astronomico di Torino, è costituito da un tubo di legno della lunghezza di circa due metri recante a una estremità un obiettivo acromatico a due lenti di circa 12 cm di diametro, corredato da una serie di oculari che forniscono svariati ingrandimenti. Oggi lo strumento è montato su un treppiede anch'esso in legno,

Telescopio rifrattore Fraunhofer utilizzato per l'osservazione del transito di Venere durante la campagna di Muddapur nel 1874

ma in epoche passate supportava una montatura alto-azimutale, ora priva del cerchio orizzontale.

Per poter essere utilizzato al meglio durante il transito di Venere del 1874, prima della spedizione il Fraunhofer fu trasportato a Padova dove venne equipaggiato con una montatura di tipo equatoriale dal valente meccanico Cavignato del locale Osservatorio.

La scelta della località che garantisse le migliori condizioni di osservabilità dell'evento fu affidata da Tacchini al console di Calcutta Lamouroux; dopo alcune ricerche, agli inizi di ottobre costui comunicò a Tacchini che la stazione più idonea per le osservazioni risultava essere la località di Muddapur, l'odierna Madhupur nel Bengala.

La partenza fu programmata per il 16 di ottobre da Venezia, con una nave a vapore inglese della Peninsular and Oriental Company. A Venezia, oltre ai partecipanti alla spedizione, vennero imbarcati sulla nave Sumatra anche i cinque telescopi che sarebbero serviti per osservare il transito di Venere: il rifrattore Fraunhofer di Torino, il rifrattore Steinheil di Bologna, l'equatoriale Starke di Padova, il Dollond di Palermo e l'altazimutale Starke di Padova. Si imbarcarono inoltre quattro baracche portatili in legno e tela, costruite precedentemente a Modena per preservare gli strumenti dalle intemperie, nonché strumenti di vario genere come orologi, barometri, spettroscopi e molti altri ancora, il tutto contenuto in una settantina di casse.

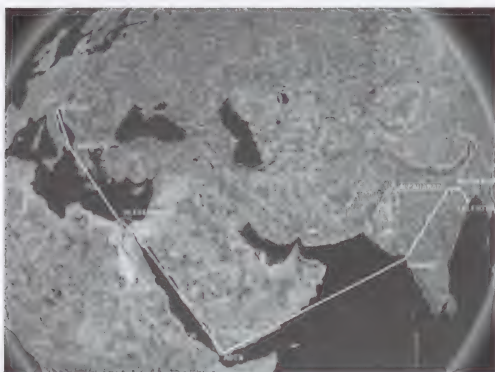
Raggiunta Brindisi, il Sumatra prese a bordo il barone Morso e proseguì il viaggio alla volta di Alessandria d'Egitto. Il viaggio non fu privo di imprevisti: ad Alessandria il Surat, l'altra nave che avrebbe dovuto trasportare la spedizione a Calcutta, subì un guasto all'elica per cui il team italiano dovette raggiungere Suez in ferrovia in attesa che la nave fosse riparata. Poiché i tempi si prolungavano, gli astronomi italiani decisero di imbarcarsi sulla Ceylon che faceva rotta via Aden per Bombay, da dove avrebbero raggiunto Calcutta in treno.

Finalmente la mattina dell'11 novembre la spedizione italiana arrivò a Bombay. Durante lo sbarco si ruppero tre casse, contenenti fortunatamente solo del materiale per le baracche; recuperato tutto il materiale lo trasferirono, con l'aiuto delle autorità consolari, su un treno delle ferrovie locali e il 13 mattina partirono alla volta di Allahabad proseguendo poi per Madhupur dove arrivarono il 15 sera dopo ben 58 ore di viaggio. Recuperati nel giro di due giorni i vagoni degli strumenti, si incominciò il lavoro di montaggio del campo e delle baracche; il 25 mattina si iniziarono a installare gli strumenti e il 30 novembre tutto era pronto per le osservazioni di prova che continuarono praticamente fino al giorno del transito.

Postazione osservativa occupata da Alessandro Dorna per seguire con il telescopio Fraunhofer l'evento astronomico del 1874
Da *Il passaggio di Venere sul Sole*, Relazione di P. Tacchini, 1875
Biblioteca dell'Osservatorio Astronomico di Torino

A fronte di un periodo di circa un mese di tempo soleggiato, il 7 dicembre il cielo divenne improvvisamente nuvoloso, con pochi sprazzi di cielo limpido fino alla mattina del transito. Alle 6 di mattina del fatidico 9 dicembre tutti gli astronomi della spedizione erano pronti ai loro strumenti per l'osservazione del transito. Tacchini e Abetti dovevano osservare il fenomeno con lo spettroscopio, Dorna e padre Lafont, un gesuita belga aggregatosi successivamente alla spedizione, con la convenzionale tecnica visuale, mentre al barone Morso era stata affidata l'osservazione con la tecnica della proiezione. Purtroppo all'inizio del primo contatto il cielo era velato, per cui l'osservazione riuscì soltanto a Dorna, a padre Lafont e al barone Morso che seguivano il transito con le tecniche convenzionali, mentre Tacchini e Abetti che osservavano il fenomeno con lo spettroscopio non riuscirono a vedere nulla. Stesso risultato fu ottenuto con il secondo contatto che fu osservato solo da Dorna, da Lafont e da Morso. Fortunatamente al terzo e quarto contatto il cielo si rasserenò e tutti poterono osservare il transito con i loro strumenti. In particolare il ter-

Componenti della spedizione: da sinistra, seduti, padre Lafont, Pietro Tacchini, il console Lamouroux, Alessandro Dorna e il barone Morso di Favarella; in piedi sempre da sinistra: due inservienti indiani, e, accanto a Lamouroux, Antonio Abetti e il tecnico Antonio Cagnato

Percorso geografico effettuato dalla spedizione scientifica italiana per poter giungere al luogo di osservazione del fenomeno astronomico del transito di Venere sul Sole a Muddapur

zo contatto fu quello meglio osservato dagli spettroscopisti, ma anche quello che suscitò più meraviglia poiché fu riportato un anticipo nel contatto di oltre due minuti sull'istante registrato dalla convenzionale tecnica visuale. Dal confronto degli istanti dei vari contatti ottenuti con le due tecniche si dedusse che il diametro solare misurato con la tecnica spettroscopica doveva essere più piccolo di quello osservato con il metodo tradizionale. Questi dati, così discordanti tra loro, non furono presi in seguito in seria considerazione. Un fatto curioso venne riportato da Tacchini poco prima del terzo contatto: egli notò che nello spettro del Sole si era verificata una modifica intorno a determinate righe di assorbimento. Queste modifiche furono attribuite in seguito all'atmosfera di Venere che, secondo l'interpretazione di padre Angelo Secchi, doveva essere analoga a quella della Terra ma molto più densa e alta.

Fattasi la convinzione che dai transiti di Venere non si potesse determinare con precisione il diametro e la distanza Terra–Sole in modo indipendente dalla tecnica impiegata, la comunità scientifica non appoggiò alcuna spedizione italiana per il successivo transito di Venere del 1882. Pertanto la spedizione italiana in India del 1874 fu l'unica del XIX secolo ad avvalersi interamente della convenzionale tecnica visuale.
In questi ultimi anni il rifrattore Fraunhofer è stato visibile al pubblico solo in occasione di eventi speciali: in particolare, l'8 giugno 2004 il telescopio è stato esposto in piazza Castello a Torino in occasione dell'ultimo transito di Venere. In quella circostanza, tuttavia, il Fraunhofer non fu utilizzato per osservare il transito ma solo per ricordare al pubblico la sensazionale spedizione scientifica condotta da Dorna più di un secolo prima in una località per quei tempi estremamente remota: Madhupur, Bengala.

Le leggi razziali del 1938 non risparmiano l'Osservatorio. La vicenda dell'astronomo Giulio Bemporad

L'applicazione del Regio Decreto per la difesa della razza, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia del 29 novembre 1938, comportò per l'astronomo Giulio Bemporad, all'epoca appena cinquantenne, l'allontanamento definitivo dal posto di lavoro e dalla vita attiiva.
L'archivio dell'Osservatorio Astronomico di Pino Torinese conserva alcune carte relative alla vicenda che vide coinvolti da un lato lo scienziato fiorentino, dall'altro il direttore dell'Osservatorio torinese in quegli anni, Luigi Volta[1]. Offriamo di seguito la trascrizione dei documenti più significativi.

• Telegramma inviato dal ministro per la Pubblica Istruzione Bottai (ricevuto il 4 dicembre 1938) contenente le procedure da adottare per l'attuazione del Decreto
"Regio Decreto Legge contenente provvedimenti per la difesa della Razza nella scuola Italiana est pubblicato nella Gazzetta Ufficiale numero 272 del 29 novembre. Ai sensi art. 8 decreto legge suddetto questo Ministero ha dato corso necessari provvedimenti per la dispensa con decorrenza 14 dicembre 1938 XVII del personale statale di qualsiasi categoria in servizio presso università et istituti superiori il quale trovasi nelle condizioni previste articolo 8 decreto legge 17 novembre 1938 XVII N° 1728. Per quanto concerne invece assistenti tecnici et subalterni et personale segreteria appartenenti ruoli a carico bilancio codesta università od istituto relativa dispensa sempre con decorrenza 14 dicembre 1938 XVII dovrà essere immediatamente disposta con vostri provvedimenti sulla scorta delle istruzioni seguenti. Disporrete dispensa dal servizio del personale assistente indicato nella lettera questo Ministero numero 6515 in data 14 ottobre et inoltre del personale assistente che vi risulta di razza ebraica tenuto conto definitivi criteri stabiliti articolo 8 suddetto R. D. Legge 17 novembre 1938 XVII N° 1928. Allo stesso modo provvederete nei riguardi tecnici subalterni et impiegati segreteria che risultino nelle condizioni previste art. 8 del medesimo decreto legge. Trasmetterete altresì massima urgenza elenco completo assistenti tecnici subalterni et impiegati segreteria come sopra dispensati dal servizio. Parerete infine invio delle schede per tutti indistintamente coloro la cui scheda non sia stata ancora trasmessa questo Ministero. Resta inteso che con decorrenza 14 dicembre 1938 XVII dovrà essere dispensato anche tutto personale non di ruolo di razza ebraica il quale presti eventualmente a qualsiasi titolo servizio presso codesta università od istituto. Resto in attesa telegrafica assicurazione".
Ministro Educazione Nazionale Bottai

• Minuta di lettera inviata dal direttore Luigi Volta all'Intendenza di Finanza di Torino (6 dicembre 1938) avente per oggetto la trasmissione di informazioni in merito all'astronomo Bemporad
"Si informa che l'Astronomo di prima classe Giulio Bemporad di questo R. Osservatorio Astronomico è di razza ebraica.
Vi chiedo quindi istruzioni per la compilazione del modello per lo stipendio del mese di Dicembre ne' suoi riguardi, visto che, in forza del Decreto-Legge 29 Novembre ultimo scorso, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale N° 272, il suddetto astronomo deve essere dispensato con decorrenza 14 Dicembre corr.".

• Minuta di lettera inviata dal direttore Luigi Volta al Ministero dell'Educazione Nazionale (31 maggio 1939) avente per oggetto la liquidazione definitiva della pensione all'astronomo Bemporad

Giulio Bemporad
(1888-1945)
Osservatorio Astronomico
di Torino

"Ho comunicato immediatamente all'interessato la lettera a fianco citata. Vorrei però ora pregare codesto On. Ministero a volere d'ora innanzi, per le successive comunicazioni in argomento, compiacersi di rivolgersi direttamente all'interessato stesso (Dott. Giulio Bemporad: Torino, via Massena 94), col quale, in seguito al suo contegno nei miei riguardi, desidero non aver più rapporti, nemmeno d'uffcio, se possibile; del resto, infatti il Bemporad non appartiene più a questo Istituto".

• Minuta di lettera inviata dal direttore Luigi Volta al Ministero dell'Educazione Nazionale (ottobre 1939) avente per oggetto la restituzione da parte dell'astronomo Bemporad dei libretti ferroviari

"Non ricordo che il dott. Giulio Bemporad mi abbia restituito i libretti ferroviari citati. Prego d'essere dispensato dal farne ricerca, avendo io rotto ogni relazione col suddetto astronomo per il suo contegno in seguito al suo allontanamento perché di razza giudaica".

Giulio Bemporad morì a guerra conclusa nel luglio 1945, stremato a causa degli stenti subìti, poco dopo aver ottenuto la riammissione in ruolo. Tre anni dopo, con toni alquanto diversi da quelli usati nelle lettere sopra riportate, il suo direttore di un tempo ne rievocò la figura umana e professionale in un ampio e celebrativo necrologio pubblicato sulle "Memorie della Società Astronomica Italiana":

"Giulio Bemporad nacque a Firenze il 3 gennaio 1888; studiò all'Università di Pisa anche come alunno di quella Scuola Normale, laureandosi nel 1910 a Catania in Matematica.
Già prima, nel 1909, aveva quivi iniziato la sua attività astronomica partecipando ai lavori della Carta Celeste e fotometrici e conseguendovi la nomina ad assistente.
Con tale grado passò nel 1911 alla Stazione Astrometrica di Carloforte in Sardegna, della quale assunse nel 1920 la direzione; per ben 14 anni Egli dedicò a quella Stazione, ove era ed è tuttora impegnato il buon nome della scienza italiana, ogni sua attività, con la più ampia lode dell'Ufficio centrale, risiedente allora a Potsdam, del delicatissimo servizio internazionale. Attività che non si limitò alla determinazione di circa 20.000 valori della latitudine (messe-primato fra quelle di tutti i suoi colleghi e preziosa per omogenea continuità), ma si estese, con parecchie pubblicazioni, allo studio critico intorno ai metodi ed ai risultati delle osservazioni. Per

la competenza sua in argomento, Egli fu poi chiamato a far parte della Commissione delle Latitudini dell'Unione Astronomica Internazionale. A Carloforte Egli trovò pure tempo per studi strumentali, osservazioni di variabili e per una ricerca sull'estinzione atmosferica, in collaborazione con il compianto Dott. Fontana. Anche al clima di Carloforte Egli dedicò un lavoro accurato e ben condotto.
Astronomo di seconda classe nel 1924 in seguito a concorso, nel 1925 il Bemporad raggiunse, in qualità di astronomo di prima classe, l'Osservatorio di Capodimonte e l'anno seguente ottenne il riconoscimento di idoneità in altro concorso per la direzione della Specola di Teramo.
A Napoli Egli riprese con nuova lena il lavoro di misura e di calcolo per il catalogo fotografico di Catania, portando anche qui – ne fanno fede le note in argomento – un contributo personale di critica scientifica e di pratica applicazione del calcolo meccanico, nel quale era abilissimo. Continuò inoltre le osservazioni di radiazione solare e di variabili, già iniziato a Catania, e di eclissi. All'Università di Napoli tenne corsi di astronomia, esercitando con onore la libera docenza, conseguita per esami nel 1924.
Nel 1933 il Prof. G. Bemporad è trasferito all'Osservatorio di Torino (Pino Torinese), dove prende parte alla determinazione radiotelegrafica di longitudine di quell'anno ed inizia una bella serie di determinazione di declinazioni di stelle quasi zenitali in primo verticale, sfortunatamente dovuta interrompere, soprattutto per ragioni di salute.
Si dedicò Egli allora a lavori da tavolino, di argomento strumentale e geometrico; mi limito a citare i Suoi contributi al problema delle posizioni fotografiche e della deduzione dei moti propri stellari da quelle, le Sue note sulla teoria e sugli errori degli strumenti (a cui aveva dato già contributi tempo addietro) in particolare sul problema della determinazione del tempo e sulla scelta migliore delle stelle allo scopo, in polemica con Niethammer.
Del Suo impegno, affinato alla severa Scuola di Pisa e della cultura matematica acquistatavi, diede saggio in parecchie delle Sue pubblicazioni già citate, in tre note sul principio della media aritmetica ed in altri studi più strettamente teorici su alcune formole di astronomia sferica, sulla variazione delle eccentricità e sullo sviluppo delle orbite delle doppie; titoli che Gli procurarono nel 1935 la dichiarazione di idoneità nel concorso per la cattedra di astronomia teorica all'Università di Napoli.
In vari altri campi il Bemporad esercitò il Suo acume e prodigò la Sua versatile erudizione, ora in sintesi felici sull'Annuario dell'Osservatorio di Napoli, ora in articoli occasionali di informazione astronomica e meteorologica, ed in particolare su questioni di calendario, specialmente ebraico, nelle quali era versatissimo; sempre con forma brillante e garbata, come la Sua conversazione.
Nell'ottobre 1938 Giulio Bemporad lasciava l'Osservatorio di Torino e la carriera astronomica, allontanatone dalle deplorate disposizioni razziali, e, riammessovi dalle leggi riparatrici, sul punto di riprenderla, stremato dagli stenti e dalle traversie seguitine, lasciava prematuramente la vita in Roma il 10 luglio 1945, mentre i nostri studi molto ancora si attendevano da Lui.
Perdita crudele per la sorella gentile, dopo la lunga consuetudine di vita comune e di un'esemplare, fraterna tenerezza".
Luigi Volta

[1] Archivio storico dell'Osservatorio Astronomico di Torino, II lotto, faldone 1, fascicolo 3.

Giovanni Boccardi e la latitudine di Pino Torinese

Giuseppe Massone

Nell'ultimo ventennio del secolo XIX l'inquietudine serpeggiava nella comunità astronomica internazionale: uno dei cardini su cui si fondava la determinazione delle coordinate celesti vacillava, scosso alle fondamenta. Come è noto, la principale attività degli astronomi osservativi è stata per molti secoli indirizzata alla determinazione delle posizioni in cielo degli oggetti celesti: Sole, Luna, pianeti e stelle, sia per studiare le leggi del moto di quelli mobili, sia per usare quelli fissi come capisaldi. Per la realizzazione di un sistema di riferimento gli astronomi dovevano utilizzare una direzione fondamentale di riferimento facilmente individuabile e riproducibile da qualsiasi luogo sulla superficie terrestre. Quelle praticamente accessibili erano due: la verticale del luogo di osservazione, materializzabile con strumenti come la livella o il filo a piombo, e la direzione dell'asse di rotazione terrestre, determinabile osservando il moto apparente degli astri sulla sfera celeste, riflesso della rotazione diurna del nostro pianeta. Quest'ultima direzione era sempre stata ritenuta rigidamente vincolata alla Terra (anche se non fissa, a causa dei moti di precessione e nutazione) ma con il migliorare della precisione degli strumenti di misura si era arrivati a un punto in cui qualche osservatore particolarmente scrupoloso cominciava a nutrire dubbi. Il fatto era particolarmente grave perché la determinazione delle posizioni stellari, in particolare delle declinazioni assolute, dipendeva direttamente dalla direzione dell'asse di rotazione terrestre, e un suo eventuale spostamento non rilevato, rispetto ai luoghi sulla superficie, avrebbe introdotto nei cataloghi stellari degli errori sistematici incontrollabili.
C'era già stato, a dire il vero, qualcuno che in passato aveva sollevato la questione: Eulero, applicando la meccanica razionale alla Terra considerata come un corpo rigido ruotante, concludeva per uno spostamento della direzione dell'asse istantaneo di rotazione terrestre con un periodo di 306 giorni. Tuttavia, i tentativi (non molto numerosi comunque) condotti per cercare evidenze osservative avevano dato risultati nulli o incerti a causa delle difficoltà di queste osservazioni e dell'impossibilità di separare il fenomeno da altre cause perturbatrici, nonché da una serie di errori personali, strumentali e dalla imperfetta conoscenza delle posizioni stellari.
Negli anni di cui stiamo parlando però la situazione era precipitata perché, principalmente per opera di F. Küstner in Germania e di E. Fergola in Italia, il fenomeno era finalmente stato chiaramente messo in evidenza. Si deve anzi a Fergola la prima proposta in un consesso internazionale per la creazione di una cooperazione intesa a monitorare il fenomeno (si veda il saggio di V. Calabrese "Il Servizio Internazionale di Latitudini" in questo volume, pp. 201-205).
Giovanni Boccardi aveva cominciato ad interessarsi di queste problematiche ancor prima di arrivare all'Osservatorio di Torino, durante gli anni in cui perfezionava la sua preparazione astronomica. Nel 1899, durante un soggiorno presso l'Osservatorio privato di Collurania (Teramo), eseguì una serie di osservazioni di latitudine con un telescopio zenitale di Troughton e Simms[1] impiegando lo stesso metodo di Talcott-Horrebow che era allora adottato dalle stazioni del Servizio Internazionale da poco istituito. Venne scelto questo metodo perché ritenuto il più adatto allo scopo: si trattava di osservare la differenza di distanza zenitale di una coppia di stelle culminanti a pochi minuti di distanza l'una a sud e l'altra a nord dello zenit. La differenza di di-

stanza zenitale veniva misurata micrometricamente e l'inclinazione del cannocchiale verificata prima e dopo la rotazione di 180° con una coppia di livelle molto sensibili. Con l'osservazione di un sufficiente numero di coppie ogni sera, si otteneva un buon valore della latitudine. Il metodo, che sarebbe rimasto in uso nelle stazioni internazionali (in alcune almeno, come quella italiana di Carloforte) fino agli anni settanta del Novecento, non era immune dall'influenza degli errori ancora esistenti sulle declinazioni delle stelle, inconveniente del resto comune anche ad altri metodi; ma osservando sempre le stesse coppie di stelle, la *variazione della latitudine* era indipendente da questi errori. Durante un anno solare, tuttavia, occorreva cambiare le coppie di stelle man mano che queste non erano più osservabili di notte, e ciò creava necessariamente qualche discontinuità.

Assunta la direzione dell'Osservatorio di Torino nel 1903, Boccardi non poté nella sede di Palazzo Madama dar corso a lavori analoghi, in parte perché la strumentazione disponibile era ormai obsoleta[2], ma soprattutto perché la storica sede non era idonea per operazioni che richiedevano elevata precisione e stabilità nella collocazione degli strumenti di astronomia di posizione, come già rimarcato da Porro[3]. Quando però riuscì finalmente ottenere il trasferimento dell'Osservatorio nella nuova sede di Pino Torinese, si impegnò in queste ricerche con rinnovata energia, tanto che il padiglione del primo verticale, quello appunto utilizzato per le osservazioni di latitudine, fu il primo ad entrare in funzione a Pino[4].

Il Servizio Internazionale di Latitudini operava ormai da una dozzina d'anni, ma non tutti gli astronomi erano d'accordo né sui programmi e sulle tecniche d'osservazione, né sulle procedure di riduzione adottate in quell'ufficio, e di conseguenza anche i risultati per così dire "ufficiali" erano oggetto di accesa discussione. Boccardi era una delle voci dissenzienti e non mancò certo di farlo notare, come suo costume, con il vivace spirito polemico che lo fece protagonista di non pochi contrasti. Ciononostante il suo programma di osservazioni sistematiche di latitudine fu intrapreso in pieno accordo e anzi su suggerimento del professor Thomas Albrecht, dell'Ufficio Geodetico Prussiano, che era allora il referente ufficiale del Servizio Internazionale, nonché il responsabile dei calcoli che, elaborando le osservazioni fornite dalle stazioni della rete, deducevano le coordinate del polo istantaneo. Questa collaborazione era anzi così piena che Boccardi, non essendo ancora completata la costruzione del nuovo strumento dei passaggi ordinato al costruttore Bamberg, ottenne in prestito dall'ufficio berlinese uno strumento analogo con il quale osservò dal maggio al novembre 1912. Il nuovo strumento arrivò verso la fine di quell'anno, e, dopo le verifiche di prammatica, fu sostituito a quello prestato nel padiglione del primo verticale; le osservazioni cominciarono il 13 dicembre 1912.

Il metodo dei passaggi in primo verticale con doppia inversione dello strumento per la determinazione della latitudine era stato proposto da F.G.W. Struve, direttore dell'Osservatorio di Dorpat (l'odierna Tartu) prima, e poi fondatore e direttore di quello di Pulkovo, vicino San Pietroburgo. Il celebre astronomo l'aveva utilizzato estesamente per una determinazione della costante di aberrazione, e le sue osservazioni venivano spesso citate come modello di precisione. Si tratta di osservare il passaggio di una stella che culmini un poco a sud dello zenit con lo strumento disposto nel primo verticale, cioè perpendicolarmente al meridiano. Osservati i passaggi

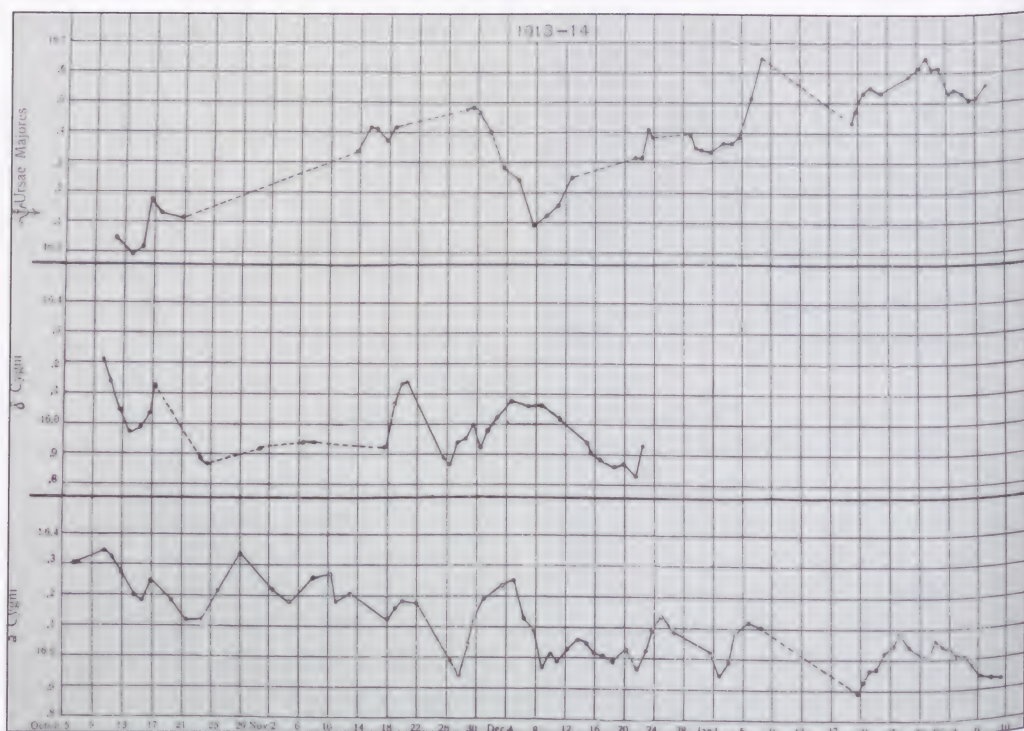
Giovanni Boccardi nel nuovo padiglione del primo verticale, 1913

prima e dopo la culminazione, dal triangolo sferico polo-zenit-stella, rettangolo allo zenit, e conoscendo la declinazione della stella, la latitudine si ha immediatamente. Il punto debole è che la latitudine così trovata dipende direttamente dall'inclinazione dell'asse orizzontale, che viene sì verificata prima e dopo ogni passaggio con una livella di grande sensibilità sempre sospesa sui perni del cannocchiale, ma, come è noto, le indicazioni delle livelle molto sensibili sono a volte soggette a inspiegabili irregolarità, bastando per esempio un riscaldamento non uniforme dell'aria circostante anche causato dal corpo dello stesso osservatore, se si avvicina troppo, a produrre una perturbazione sensibile. Resta poi sulla latitudine l'incertezza circa il valore adottato per la declinazione della stella, ma questo non è in realtà un inconveniente se si vogliono mettere in evidenza le variazioni della latitudine; e qui gioca a favore il fatto che da Pino Torinese erano osservabili quattro stelle luminose, di declinazione ben nota, che si trovavano in posizione favorevole: β Aurigae, ψ Ursae Majoris, α e δ Cygni. α Cygni, in particolare, si poteva osservare tutto l'anno, anche di giorno, culminando al mezzogiorno vero in gennaio, quando il Sole era basso. Le altre tre stelle un po' meno brillanti si perdevano nel cielo chiaro per uno o due mesi, ma si potevano comunque ottenere determinazioni di latitudine senza soluzione di continuità con le stesse stelle, cosa impossibile con il programma delle stazioni internazionali.

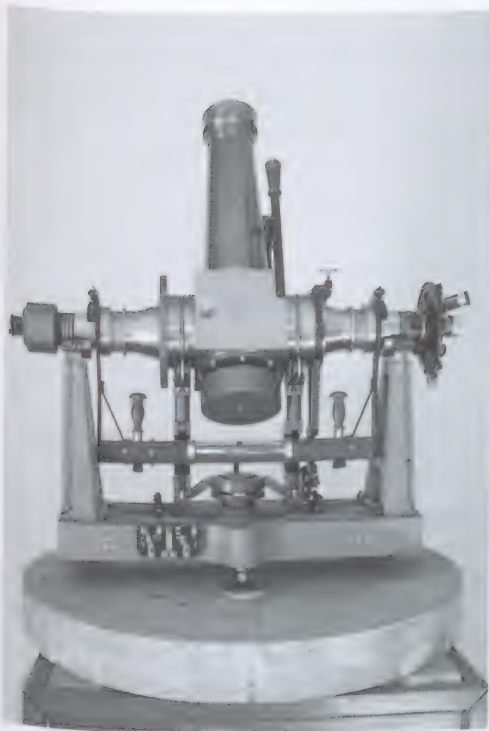
Le osservazioni sistematiche iniziate nel 1912 proseguirono senza interruzione fino al 1917, per opera soprattutto di Boccardi e dell'assistente F. Chelli, con l'occasionale concorso di qualche altro aiuto temporaneo. Alla fine del marzo di quell'anno la salute e soprattutto la vista di Boccardi peggiorarono decisamente e questa circostanza, cui si aggiunse, a causa della Grande Guerra, quella della partenza per il fronte di tutto il personale assistente, obbligò lo scienziato, sia pure con molto rammarico, a interrompere la serie delle osservazioni[5].

Il programma venne però ripreso nel 1919, quando l'Osservatorio di Torino ottenne finalmente la nomina di due nuovi assistenti: Ch. Postinger e G. Peisino, che si fecero carico della maggior parte delle osservazioni; contribuì comunque ancora per quell'anno lo stesso Boccardi, in parte rimessosi dai precedenti acciacchi[6]. Negli anni successivi e fino al 1923, quando Boccardi lasciò definitivamente la direzione dell'Osservatorio, contribuirono ancora, oltre a Peisino, P. Vocca e V. Balbi, pure entrati a far parte del personale dell'Osservatorio.

Fin dal primo anno di osservazioni Boccardi, che eseguiva personalmente tutti i calcoli di riduzione, notò che le proprie osservazioni mostravano, oltre alle variazioni di latitudine con il periodo di 434 giorni che concordavano con quelle ottenute dall'ufficio centrale di Potsdam, anche altre variazioni, di minore ampiezza, con un periodo decisamente più corto, che riuscì a precisare in circa 14 giorni[7]. La ricerca di una spiegazione fisica per questo fenomeno, che egli pensò di poter ricondurre a un'azione mareale della Luna sulla crosta terrestre

Grafico delle variazioni
di latitudine a corto periodo
dalla memoria originale
di padre Boccardi

(anche se l'effetto calcolato teoricamente è molto più piccolo di quello effettivamente misurato) e la difesa delle sue vedute contro qualche obiezione mossagli, lo tennero occupato per buona parte degli anni successivi, fino al ritiro dall'attività.
A onor del vero dobbiamo dire che questo fenomeno non è stato mai accertato senza ombra di dubbio: la curva che descrive il movimento del polo istantaneo sulla superficie terrestre (la famosa "polodia"), come era ricavata a quei tempi con le sole osservazioni visuali, era piuttosto irregolare, per cui, su un periodo limitato di tempo, perturbazioni dovute a tutta una serie di errori strumentali e personali potevano essere interpretate come un fenomeno periodico.

Questo insuccesso interpretativo non va comunque a detrimento della sua opera alla direzione dell'Osservatorio di Torino. Oltre al fatto, sommamente meritorio in sé, di aver attuato il trasferimento dall'antica sede di Palazzo Madama a quella di Pino Torinese, Boccardi ha avuto anche quello di avviare una linea di ricerca che sarebbe proseguita ben oltre il periodo della conduzione dell'istituto, da lui completamente rimodernato. Le ricerche sulla variazione della latitudine sono infatti continuate fino a che l'Osservatorio di Torino è diventato, per un certo periodo e sotto la direzione del professor Gino Cecchini, la sede dell'Ufficio Centrale dove venivano elaborati tutti i dati raccolti dalle stazioni internazionali.

Lo strumento dei passaggi Bamberg nella sua attuale collocazione

Se Plana è stato il massimo astronomo teorico che l'Osservatorio di Torino abbia avuto, Boccardi è stato certamente il massimo osservatore, attività continuata sempre con passione nonostante le difficoltà.

Il padiglione del primo verticale era collocato nel luogo ove sorge ora la cupola del riflettore astrometrico Reosc. Un pilastrino di granito è stato mantenuto accanto al pilastro che sostiene questo telescopio come testimonianza del punto da dove furono compiute così tante osservazioni di latitudine.

Lo strumento dei passaggi Bamberg è stato quindi trasportato in una nuova sala meridiana e adibito al servizio del tempo con passaggi in meridiano. Ha fatto parte del Servizio Internazionale dell'ora (BIH) fino al 1985, quando le determinazioni di tempo e latitudine sono diventate dominio della interferometria a lunga base, che ha aperto nuovi orizzonti a questa problematica. Ne parleremo nel prossimo catalogo.

[1] G. Boccardi, *Studio sulla Variazione della Latitudine di Collurania*, Pubblicazioni dell'Osservatorio privato di Collurania (Teramo), 2, 1900.
[2] G. Boccardi, *Relazione sulla attività scientifica del R. Osservatorio di Torino durante l'anno 1906-1907*.
[3] F. Porro, *Latitudine di Torino determinata coi metodi di Guglielmo Struve*, Pubblicazioni del Reale Osservatorio Astronomico di Torino, III, 1893.
[4] G. Boccardi, *Il Nuovo Osservatorio di Torino*, in "Saggi di Astronomia popolare", Torino 1912.
[5] G. Boccardi, *La Latitudine di Pino Torinese nel 1916-17*, Torino, Tip. Artigianelli, 1918.
[6] G. Boccardi, *Recherches faites a l'Observatoire de Pino Torinese sur une variation diurne de la latitude en 1919-20*, Torino, Tip. Artigianelli, 1920.
[7] G. Boccardi, *La Variazione delle Latitudini e le osservazioni di Pino Torinese*, in "Memorie della Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei", vol. XXXII, 1914.

Boccardi e la psicologia degli astronomi

Anna Curir

In un articolo del 1926, intitolato "La psychologie d'un astronome"[1], Giovanni Boccardi si propone di individuare i tratti caratteristici della personalità di un astronomo. La domanda sottesa è molto interessante, venne infatti posta da molti studiosi a partire dall'antichità[2]: esiste una personalità particolare (o almeno alcune caratteristiche personali) che genera uno scienziato? E se c'è, è precoce ed è questa ad indirizzare la persona verso quel lavoro oppure è vero il contrario, cioè è l'operare negli ambienti di ricerca che plasma certi tratti caratteristici? Questa domanda potrebbe rimandare alla ormai famosa questione delle "due culture", questione che in realtà può essere ricondotta a una semplice differenza linguistica: gli strumenti espressivi e semantici del linguaggio scientifico si sono così rarefatti e specializzati nella storia dell'uomo rispetto a quelli della cultura umanistica da rendere difficile l'osmosi tra i due comparti. Come ci ha spiegato Galileo, che ha fondato la scienza moderna, la matematica è la lingua in cui è scritto il grande libro della natura, e si sa che il linguaggio della matematica non è di facile acquisizione. Prendendo atto di questa specificità di espressione, che richiede un apprendistato per essere assimilata, si può dunque pensare che essa identifichi una personalità.

Boccardi individua tre componenti per il teatro d'azione di un astronomo: la teoria, l'osservazione e il calcolo. Il calcolo matematico è dunque un aspetto importante per la formazione di un astronomo. Questo è il suo linguaggio, la base per le sue teorie e il mezzo per analizzare le sue osservazioni.

Ma come ora vedremo, esso è anche il punto di partenza della creatività, dell'invenzione. Boccardi infatti inizia il suo articolo con una citazione da un lavoro di Henri Poincaré[3], in cui lo studioso francese definisce l'invenzione matematica come frutto della capacità di scegliere tra le combinazioni matematiche utili e quelle inutili che lo scienziato stesso è in grado di produrre. Egli suggerisce l'esistenza di un io incosciente, o io "subliminale", che ha un ruolo capitale nell'invenzione matematica. Sostiene infatti Poincaré: "... le moi subliminal n'est nullement inférieur au moi conscient; il n'est pas purement automatique, il est capable de discernement, il a du tact, de la délicatesse; il sait choisir, il sait deviner. Que dis-je? Il sait mieux deviner que le moi conscient, puisqu'il réussit là où celui-ci avait échoué. En un mot, le moi subliminal n'est-il pas supérieur au moi conscient?".

E ancora: "Les règles de ces calculs sont strictes et compliquées; elles exigent la discipline, l'attention, la volonté et par suite la conscience.

Dans le moi subliminal, règne, au contraire, ce que j'appellerais la liberté, si l'on pouvait donner ce nom à la simple absence de discipline et au désordre né du hazard. Seulement ce désordre même permet des accouplements inattendus".

L'intuizione inconscia è dunque considerata fondamentale da Poincaré (ma anche da Boccardi, che volle citare queste considerazioni del matematico francese) per la creatività della scoperta scientifica. Essa si associa al linguaggio del calcolo e crea le nuove teorie.

D'altro canto, Boccardi sostiene che la matematica degli astronomi non è più quella dei matematici moderni. Egli sostiene infatti che "una volta i matematici traevano ispirazione dal mondo esterno: Fourier diceva che 'Lo studio della natura è la sorgente più feconda di scoperte matematiche' ma si potrebbe oggi dire la stessa cosa delle opere moderne di geometria superiore o geometria trascendente? [...] Nei tempi antichi i matematici

Henri Poincaré al lavoro
nel suo ufficio
Per gentile concessione del
Laboratoire d'Histoire des
Sciences et de Philosophie
Archives Henri Poincaré
UMR 7117 CNRS, Nancy-
Université

erano chiamati astronomi. Oggi si è creata una barriera tra le due classi di scienziati". Boccardi sembra dunque lamentarsi di un eccesso di astrazione e di formalismo nella matematica moderna, che non sarebbe più agganciata alla natura.

In realtà, quando Boccardi scrive il suo articolo era già avvenuta nella fisica moderna quella rivoluzione einsteiniana secondo la quale la fisica può scegliere con grande libertà, tra gli strumenti prodotti dai matematici, il formalismo più adatto alla creazione delle proprie teorie.

Albert Einstein dice infatti che le teorie fisiche sono "libere creazioni della mente umana"[4] e dunque affranca la fisica da quel determinismo "natura/legge matematica", a cui Boccardi era invece ancora così legato. Pensiamo alla teoria della relatività generale: l'intuizione einsteiniana che la gravità possa curvare lo spazio-tempo trova la sua formulazione rigorosa mediante l'utilizzo di quelle varietà geometriche che Riemann aveva elaborato quasi un secolo prima e di quel calcolo tensoriale sviluppato dai matematici italiani Gregorio Ricci-Curbastro e Tullio Levi Civita in modo totalmente astratto e indipendente da qualsivoglia implicazione per la realtà fisica. Questa matematica, così sofisticata e lontana dall'intuizione ordinaria dello spazio, non sarebbe sicuramente piaciuta a Boccardi; eppure è risultata, decenni dopo la sua formulazione, uno strumento potentissimo per descrivere i fenomeni fisici.

Boccardi tiene molto ai tratti che devono caratterizzare la personalità di un astronomo, ma è più in-

Giovanni Boccardi
(1859-1936)
Osservatorio Astronomico
di Torino

Le due palazzine
dell'Osservatorio Astronomico
di Torino
Fotografia tratta dall'opuscolo
L'Osservatorio di Pino Torinese, Album (foto G. Latini)
Biblioteca Civica di Torino

cline a pensare che tale personalità debba essere formata, piuttosto che essere innata. Le caratteristiche dell'astronomo si formano attraverso un lungo apprendistato, tecnico ma anche di vita. Ricordiamo a questo proposito che sin dai primi anni alla direzione dell'Osservatorio egli critica con decisione il regolamento universitario allora in vigore, secondo il quale gli aiuti degli assistenti dei titolari di cattedra erano nominati dal ministro per un anno scolastico, su proposta del rispettivo professore. Essi potevano essere confermati due volte, e ogni ulteriore conferma non poteva aver luogo "se non per ragioni di studio, o per esigenze di laboratori o di musei, o per meriti didattici riconosciuti dalla Facoltà o dalla Scuola". Con questo tipo di regolamentazione la carica di assistente assumeva un carattere del tutto provvisorio che, a parere di Boccardi, era deleterio per un istituto scientifico come l'Osservatorio, poiché non permetteva la stabilità del tirocinio formativo che doveva generare l'astronomo: "... in un Osservatorio Astronomico ci vuol altro che un neo-dottore per divenire un assistente veramente utile, richiedendosi per ciò più anni di esercizio"[5].

La personalità dell'astronomo dunque deve formarsi su tempi lunghi. Inoltre, sempre secondo Boccardi, gli osservatori sono molto diversi dagli altri istituti scientifici: "il personale si trova insieme per molte ore del giorno e della notte, ha l'alloggio negli stessi locali, ed ha perfino dei locali in comune". A suo parere pertanto le regole che valgono per gli altri istituti scientifici non possono valere per un osservatorio: "questa specie di coabitazione fa di un Osservatorio come una famiglia; non è quindi possibile aprirne le porte per semplice concorso". Una famiglia: con tutta la psicodinamica delle relazioni familiari; un microcosmo in evoluzione, in cui gli scambi con l'ambiente esterno sono ridotti e in cui è necessario sviluppare un forte senso di appartenenza: "Per vivere negli Osservatori sono necessarie delle qualità fisiche e morali che sfuggono ad ogni concorso, e di cui

San Vincenzo de' Paoli
(1581-1660)

può essere giudice soltanto il direttore". Nel 1912 Boccardi pubblica un opuscolo in cui critica violentemente il nuovo Regolamento del personale degli osservatori astronomici[6].

Prima di tale regolamento il direttore, in quanto professore universitario, aveva la possibilità di conoscere giovani studenti che "presentavano le disposizioni richieste per la vita purtroppo [sic] singolare di un astronomo ed erano ammessi a frequentare l'osservatorio come assistenti volontari [...] Ed in seguito, la carriera dell'assistente dipendeva in buona parte dal suo Direttore". Dopo il nuovo regolamento, queste "disposizioni" non possono più essere selezionate perché "i posti superiori a quello di assistente si danno unicamente per concorso".

Si può dunque arrivare a parlare di "vocazione" per il mestiere di astronomo? Questa vita ritirata, in una grande famiglia, queste disposizioni d'indole, indispensabili, questi orari notturni per i "rituali osservativi" e infine il lungo tirocinio di formazione farebbero quasi pensare a una sorta di ordine monastico. In effetti Boccardi usa nel suo articolo[7] l'espressione "santuario della scienza" per indicare un osservatorio astronomico, e nel concepire la personalità di un astronomo fu certamente influenzato dalla sua appartenenza a un ordine religioso, la Congregazione dei Missionari di San Vincenzo de' Paoli, fondata nel 1625. In quel secolo, attraverso l'Opera degli Esercizi Spirituali, i preti della Congregazione divennero di fatto i più prestigiosi e qualificati formatori dei futuri sacerdoti, al punto che l'arcivescovo di Parigi dispose che i nuovi ordinandi trascorressero quindici giorni di preparazione nel collegio dei Bons-Enfants, di cui Vincenzo de' Paoli era padre superiore.

Non dimentichiamo nemmeno che è proprio padre Boccardi a portare la sede dell'Osservatorio di Torino nel luogo collinare isolato dove sono costruiti i nuovi locali del "tempio della scienza", nei quali la "grande famiglia" degli astronomi sarebbe venuta ad abitare e a meditare.

Boccardi afferma anche che "un astronomo che persegue una ricerca dimentica tutto il resto; se ne occupa giorno e notte. Per lui diviene una specie di ossessione che non gli lascia tregua: è la ricerca delle cause, delle dimostrazioni. Senza dubbio questo avviene in tutte le scienze, ma per gli astronomi l'esame dei fatti e la ricerca delle cause raggiungono un rigore e una precisione che sono difficili da immaginare. L'astronomo ha 'sete d'infinito'."

Queste parole non fanno forse pensare a una sorta di estasi mistica?
Sottolineo ancora quanto importante fosse per lui la creatività della mente degli scienziati, ciò che del resto abbiamo già visto attraverso la sua citazione di Poincaré. Egli, pur così legato all'osservazione del cielo, che è un elemento essenziale del "teatro d'azione" di un astronomo, scrive nel 1917 una poesia scherzosa dal titolo *Lamento di uno scienziato tedescofilo*[8], che nasce nel contesto della guerra mondiale ed è anche una polemica contro una parte dell'astronomia italiana dell'epoca:

Via la scienza che deprime
l'uom che pensa, e lo riduce
qual lanterna senza luce,
quando ancor non lo sopprime!

Dopo questa critica sarcastica di Boccardi alla scienza tedesca (è evidente che egli è molto più filo-francese sul piano scientifico), per concludere ritorno, con un pizzico di ironia, al "tedesco" Albert Einstein, di cui già abbiamo parlato: ho notato una cosa che accomuna profondamente la sensibilità del religioso Boccardi a quella del laico Einstein, e che quindi può essere identificata come una caratteristica trasversale delle personalità scientifiche, al di là delle loro fedi, culture o nazionalità: il forte valore che assume la curiosità. Dice infatti Boccardi: "prima di tutto l'astronomo deve avere una grande curiosità, la più nobile delle curiosità: quella che ha per oggetto la ricerca delle verità che riguardano gli astri lontani". Anche qui possiamo avvertire il carattere sacrale e quasi mistico che il nostro attribuisce agli oggetti dello studio astronomico: lo studio degli astri diventa quasi una lode al Signore. Ma anche Einstein mette l'accento sull'importanza della curiosità nella ricerca scientifica. Egli infatti dice di se stesso: "io non ho particolari talenti: sono solo appassionatamente curioso"[9].

[1] G. Boccardi, *La psychologie d'un astronome*, in "Revue Générale des sciences Pures et appliquées", 17, 1926, p. 404.
[2] A. Roe, *The Making of a Scientist*, New York, Dodd, Mead and Company, 1952; R.B. Cattel, *A factorization of tests of personality source traits*, in "Journal of British Psychological Society", 4, 1951, pp. 165-178; A. Curir e F. Perussia, *Tipi da Laboratorio*, in "Sapere", 73, 4, 2007, p. 72.
[3] H. Poincaré, *L'invention mathématique*, in "Revue Générale des Sciences", 1908.
[4] A. Einstein, "Remarks on Bertrand Russell's Theory of Knowledge", in *The Philosophy of Bertrand Russell*, a cura di P.A. Schlipp, New York, Tudor, 1944, pp. 277-291.
[5] G. Boccardi, *Il miglioramento economico del personale assistente universitario*, in "Studium, Rivista Universitaria", 8, 1906, p. 34.
[6] G. Boccardi, *Il nuovo regolamento del personale degli Osservatori Astronomici*, in "Saggi di Astronomia popolare", Torino 1912.
[7] Boccardi 1906, p. 34.
[8] G. Boccardi, *Lamento di uno scienziato tedescofilo*, in "Saggi di Astronomia popolare", Torino 1917.
[9] Albert Einstein in una lettera a Carl Seeling, 11 marzo 1952.

La divulgazione dell'astronomia a Torino nella prima metà del Novecento

Valeria Calabrese

Tra le carte dell'archivio storico-scientifico dell'Osservatorio torinese è conservata la documentazione appartenente a una poco nota Società Astronomica Italiana con sede in Torino, che nei primi anni del XX secolo (più precisamente, il periodo 1907-1914) costituì un forte punto di aggregazione fra gli astronomi italiani e che per mezzo della "Rivista di Astronomia e Scienze affini", suo organo ufficiale, ebbe tra le proprie finalità la diffusione, la divulgazione e la volgarizzazione tra il vasto pubblico delle nuove conoscenze nell'ambito dell'astronomia e delle discipline a essa correlate[1].

L'assenza dei verbali di assemblea è fortunatamente mitigata dalla loro parziale pubblicazione sulla rivista, alla voce "Atti della Società". Attraverso la lettura di questi ultimi è stato possibile ricostruire in modo assai dettagliato le vicende del sodalizio.

Le adunanze preparatorie alla costituzione della società ebbero luogo nei locali dell'Osservatorio Astronomico di Torino (all'epoca ancora ubicato a Palazzo Madama) le sere del 28 ottobre e 9 novembre 1906. Alla sera del 24 novembre risale la data ufficiale di fondazione. Le prime elezioni ebbero luogo nel gennaio 1907 con la nomina a presidente dell'ingegner Ottavio Zanotti Bianco, torinese, il quale però rinunciò immediatamente alla carica a favore di padre Giovanni Boccardi, all'epoca già direttore dell'Osservatorio e stimato studioso in ambito italiano ed estero. Oltre al presidente furono designati un vicepresidente (Federico Sacco), quattro consiglieri, un segretario, un tesoriere e un bibliotecario.

L'articolo 1 dello statuto stabiliva che l'"iscopo esclusivo" della società era "di diffondere le cognizioni di Astronomia e delle scienze affini, d'incoraggiare le serie ricerche scientifiche e di favorire i rapporti tra le persone che s'interessano al progresso di dette scienze"[2].

Tra i numerosi mezzi indicati per realizzare gli obiettivi prestabiliti, particolare rilevanza rivestiva il proposito di allestire un osservatorio a uso esclusivo della società; grande attenzione fu inoltre prestata alla redazione della rivista, il cui intento divulgativo era apparso con chiarezza già nella presentazione ai lettori del primo numero: "Noi, dirigendo quest'invito, speriamo di ottenere il consentimento di tutti coloro che sono convinti come sia obbligo morale degli uomini di scienza di non starsene egoisticamente tappati nei loro laboratori, nei loro musei, nei loro osservatori, ma invece sia loro dovere imprescindibile, di fronte alle esigenze evolute della società attuale, di dirigere una parte della loro attività e dei mezzi che sono a loro disposizione, al nobile scopo di diffondere la cultura scientifica [...] se all'uomo di stato deve urgere, per il bene del popolo, il continuo progredire delle condizioni economiche e di libertà, all'uomo di scienza deve incombere sacro il dovere di snebbiarne la mente, con i dati positivi delle ricerche scientifiche, in modo che compenetrandosi l'opera dell'uno in quella dell'altro ne risulti del cittadino, oltreché la forma giuridica, la dignità della propria intelligenza"[3].

Essa ospitava, oltre ad articoli di interesse scientifico, numerose ed esaustive notizie di taglio più giornalistico, volte a fornire ai lettori un puntuale aggiornamento in merito a fenomeni astronomici e meteorologici e a iniziative di studio a essi connesse, quali convegni, conferenze, lezioni.

Il successo fu immediato: le liste riportanti i nominativi dei soci fondatori e degli iscritti nel suo

Copertina della
"Rivista di Astronomia
e Scienze affini", 1907
Osservatorio Astronomico
di Torino

RIVISTA

ASTRONOMIA

E SCIENZE AFFINI

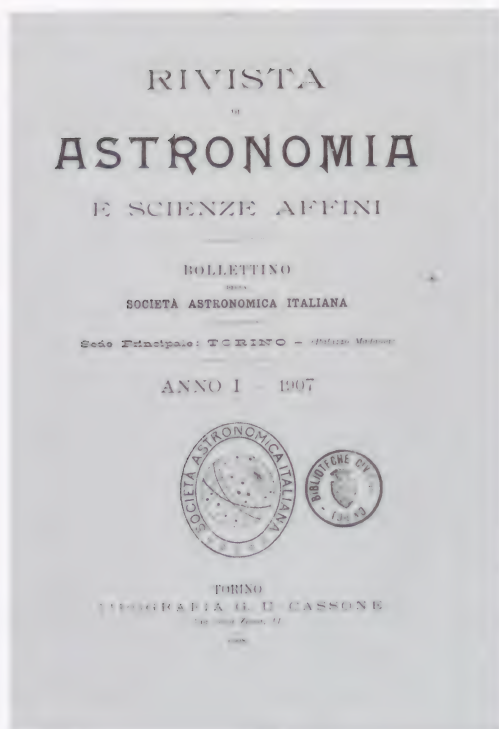
BOLLETTINO

SOCIETÀ ASTRONOMICA ITALIANA

Sede Principale: TORINO

ANNO I - 1907

TORINO

TIPOGRAFIA G. U. CASSONE

primo anno di vita – residenti non solo in Torino, ma in tutta Italia e all'estero[4] – testimoniano il fervore con cui l'iniziativa fu accolta. Inoltre, l'eterogeneità delle professioni svolte dagli aderenti manifesta chiaramente il grande interesse destato dalle discipline astronomiche tra le differenti classi sociali. In breve tempo l'aumento del numero degli iscritti[5] rese necessaria la costituzione di due sezioni distaccate, rispettivamente a Milano (presso il Circolo Filologico Milanese) e a Firenze. Tra le iniziative promosse, la costituzione di una biblioteca sociale, la programmazione di conferenze di argomento astronomico, lo svolgimento di serate di osservazioni (a Torino, su una terrazza in corso Oporto 2, l'attuale corso Giacomo Matteotti, venne collocato un telescopio a esclusivo uso della società); infine, la creazione di una Commissione solare da parte dei soci appassionati all'osservazione delle macchie solari i quali, avvalendosi del contributo di Alfred Wolfer (direttore dell'Osservatorio del Politecnico di Zurigo) e dell'incoraggiamento di Giovanni Virginio Schiaparelli, portarono a termine numerosi studi sull'argomento.

Allo scadere del biennio la carica di presidente passò a Vincenzo Cerulli, direttore dell'Osservatorio di Collurania (Teramo). La Società Astronomica continuò a prosperare e ad arricchirsi di nuovi iscritti e di nuovi contributi per la "Rivista di Astronomia e Scienze affini". Il rapporto con analoghe società astronomiche, osservatori e istituti scientifici europei ed extraeuropei veniva alimentato dal costante scambio delle pubblicazioni. Nell'aprile 1909, non essendo più disponibili i locali dell'Osservatorio Astronomico, si rese necessaria la ricerca di una nuova sede sociale; precisi accordi con la Società Fotografica Subalpina con sede in Torino, via Maria Vittoria 23, stabilirono un utilizzo comune dei locali da questa occupati.

Alla fine del 1910, allo scadere del secondo biennio, la presidenza passò a Camillo Melzi d'Eril, contrariamente al volere di Giovanni Boccardi e dei suoi fautori, sostenitori di un candidato diverso (Federico Sacco, docente al Politecnico di Torino) e di una lista diversa.

I contrasti interni divennero presto insanabili e condussero inesorabilmente a una scissione dalla quale scaturì, nel 1911, la fondazione di un nuovo sodalizio concorrente, la Società Urania (ancora guidata da Boccardi) con sede presso l'Osservatorio Astronomico di Torino.

Società Urania, gita sociale a Pino Torinese, maggio 1911
Osservatorio Astronomico di Torino

Un discreto numero di soci aderì alla proposta di Boccardi ed entrò a far parte della sua nuova società, ma la maggioranza mantenne l'iscrizione alla Società Astronomica Italiana. Il periodo di crisi fu superato, ma da questo momento ebbe inizio un lento declino che avrebbe condotto nel giro di pochi anni alla sua dissoluzione. Molteplici le ragioni: prima tra tutte, la reale concorrenza esercitata dalla Società Urania e dal periodico da essa edito, i "Saggi di Astronomia popolare".

Ancora nel 1911, poco dopo l'elezione di Melzi d'Eril, il Consiglio direttivo elesse una Commissione scientifica cui venne affidato un quadruplice compito: proporre l'acquisto di libri e strumenti e l'abbonamento a periodici; invitare i cultori delle discipline astronomiche e delle scienze affini a tenere pubbliche letture; dirigere esperimenti e ricerche aventi carattere scientifico; infine, nominare il Comitato di redazione del bollettino, di cui avrebbero fatto parte di diritto il presidente, il vicepresidente e il segretario della società.

All'inizio del 1913 la carica di presidente passò nuovamente a Vincenzo Cerulli ma il declino della società era ormai inarrestabile: egli si dimise alla fine di giugno dello stesso anno adducendo a motivo la decisione del Consiglio (del pari dimissionario) di non pubblicare per intero un articolo il cui contenuto avrebbe potuto dare adito a polemiche. Il numero di luglio della rivista uscì

unicamente al fine di rendere noti gli atti dell'assemblea dei soci e per pubblicare gli articoli già previsti: "... e con ciò i sottoscritti, membri dimissionari del Consiglio direttivo, dichiarano che cessa ogni loro ingerenza nella redazione della 'Rivista' e declinano ogni loro responsabilità al riguardo (*firmato* Jadanza, Melzi d'Eril, Parona, Sormano, Zanotti Bianco)"[6].

Nel mese di luglio sul bollettino comparve un nuovo avviso volto a rassicurare i lettori circa il completamento dell'annata in corso. E così avvenne. Ma un annuncio comparso sulla prima pagina del numero di dicembre avvertì che "perdurando lo stato di crisi nel Consiglio della Società Astronomica Italiana, i Signori Soci ed Abbonati sono pregati di attenderne la soluzione prima di inviare le loro quote sociali e di abbonamento pel 1914 all'Amministrazione"[7].

Trascorsero ancora due mesi, e il 10 febbraio 1914 la Società Astronomica cessò di esistere[8].

Le ultime notizie relative alla Società Astronomica Italiana recano la data 29 novembre 1924, giorno in cui fu redatto il verbale di scarico dei suoi liquidatori. In base all'articolo 20 dello statuto ("Ogni attività che risultasse all'epoca della risoluzione sarà devoluta ad Istituzioni aventi scopi analoghi")[9], ebbe luogo il passaggio dalla Società Astronomica Italiana alla Società Urania. Tra gli oggetti ancora esistenti appartenenti all'antica Società Astronomica sono menzionati: uno scaffale e una lavagna; la biblioteca risultante dalle opere avute in dono dagli autori e di quelle ricevute in cambio della rivista; tre copie complete della "Rivista di Astronomia e Scienze affini" (sette annate) e altre copie incomplete; alcuni cliché utilizzati per le pubblicazioni; un cannocchiale Mailhat con obbiettivo di 75 mm con montatura equatoriale a latitudine variabile, con tre oculari: uno terrestre di 50 ingrandimenti e due celesti di 80 e 160 ingrandimenti; un oculare elioscopico Colzi costruito da Zeiss; infine, Lire 133,20 rimaste in cassa. "Ciò premesso si forma il presente verbale per atto di accettazione da parte dei rappresentanti della Società Urania e quale scarico dei liquidatori della Società Astronomica Italiana"[10].

Si esauriscono in tal modo le vicende di un sodalizio che per sette anni aveva notevolmente contribuito alla promozione e alla divulgazione delle discipline astronomiche in Italia e all'estero. Tuttavia, il ricordo di questa esperienza non andò perduto e il nome dell'antica istituzione comparve nuovamente in una lettera del 5 marzo 1920 inviata da Vincenzo Cerulli, all'epoca presidente della Società degli Spettroscopisti Italiani, a colleghi e appassionati di astronomia, nella quale veniva annunciata la trasformazione della Società degli Spettroscopisti in Società Astronomica Italiana: "Ci rivolgiamo pertanto alle Specole nostre, ed agli Istituti e cultori di scienze affini alla Astronomia, affinché vogliano sino da ora prepararsi a dare il loro valido contributo di lavoro per la nuova Serie delle Memorie, che desideriamo vedano la luce al più presto"[11].

Pur in mancanza di un collegamento diretto tra le due società, possiamo tuttavia individuare un legame almeno simbolico, un diretto passaggio di consegna nella persona di Vincenzo Cerulli, ultimo presidente della vecchia Società Astronomica e primo presidente della nuova SAit.

Consideriamo ora le vicende della Società Urania. Anche in questo caso l'intento programmatico fu reso esplicito già nel primo numero dei "Saggi di Astronomia popolare" (gennaio 1911), bollettino

pubblicato a spese di Giovanni Boccardi: "... Se si vuole raggiungere lo scopo di rendere popolari le nozioni di astronomia, bisogna rinunziare a creare società miste, che cioè contengano in ugual numero scienziati di professione e dilettanti, o periodici per gli uni e per gli altri insieme [...] Verso la fine del 1906 facemmo un tentativo di volgarizzazione dell'astronomia col fondare una società astronomica e una rivista che n'è l'organo. Però col volgere degli anni il livello primitivo dell'una e dell'altra è andato elevandosi, per modo che oggi quella società e quella rivista onorano la scienza italiana e possono gareggiare con accademie scientifiche e con periodici di alta scienza. Ricomparisce quindi il problema della divulgazione della scienza mediante una società ed una rivista che non vadano per la maggiore, ma rispondano al bisogno così sentito di rendere accessibili ai profani i concetti, i metodi, i risultati della sublime scienza dei cieli"[12].

La sede sociale, come già avvenuto per la Società Astronomica fino al 1909, fu stabilita ancora una volta a Palazzo Madama. Le elezioni, svoltesi il 17 febbraio (ventun soci votanti), conferirono a Boccardi la carica di presidente. Furono inoltre eletti un vicepresidente, tre consiglieri, un segretario e un tesoriere. Tra le iniziative promosse dal nuovo sodalizio, "lezioni popolari" tenute a cadenza settimanale o quindicinale da esperti e cultori di astronomia, serate osservative sulla terrazza di Palazzo Madama, conferenze pubbliche e gite di istruzione (nei primi mesi del 1911, all'Esposizione internazionale delle industrie e del lavoro e all'erigendo nuovo Osservatorio di Pino Torinese). Gli atti dell'adunanza del 9 giugno, oltre a ricordare le iniziative realizzate nel primo semestre di attività, sottolineano il vigore della nuova società, un organismo pieno di vita e di attività: "L'Urania più che un sodalizio è una famiglia. Le frequentissime riunioni con lo scambio di idee hanno stabilito fra i soci vincoli strettissimi di colleganza e confraternità"[13].

Il numero dei soci aumentò sensibilmente nel corso del primo anno, così come l'entità dei riconoscimenti provenienti da molti paesi esteri. Nella seduta del 17 gennaio 1912, considerata la crescente richiesta di scambio di riviste straniere con il bollettino della società, fu nominata una bibliotecaria nella persona di Giovanna Greggi, dipendente dell'Osservatorio, che avrebbe atteso alla cura della costituenda biblioteca sociale da aprirsi tutti i giorni un'ora al giorno.

Il notevole impegno economico di Boccardi nel sostenere la nuova associazione ebbe termine alla fine del primo biennio, allorché nel fascicolo di gennaio 1913 dei Saggi comparve l'annuncio che il periodico non sarebbe più stato pubblicato a spese del fondatore bensì della stessa Urania, la quale da questo momento avrebbe dovuto adeguare la consistenza dei singoli numeri del periodico alle proprie disponibilità economiche. "D'altra parte il pubblico cui c'indirizziamo principalmente, anziché desiderare l'aumento del fascicolo, ha più volte dichiarato che i grossi fascicoli non sono letti o sono appena sfogliati [...] baderemo a dare con puntualità i sunti delle lezioni popolari o colloquî, che si tengono ogni quindici giorni nella sede sociale, con quel concorso e con quel risultato che tutti sanno, e di cui l'Urania si onora"[14].

L'anno successivo, il primo fascicolo si aprì con un lungo articolo a firma di Boccardi in cui egli nuovamente poneva l'accento sulla diffusione sempre più capillare della rivista:

Società Urania, gita sociale a Pino Torinese, maggio 1913
Osservatorio Astronomico di Torino

"Un indizio sicuro che i *Saggi* non fallirono, almeno in gran parte, il loro scopo si desume dal favore sempre crescente col quale il modesto periodico viene accolto in ogni plaga d'Italia e le continue domande dei numeri per saggio. Tali dimostrazioni di simpatia non serviranno che a spronarci vieppiù nell'arringo intrapreso, siccome pure saremo grati a chiunque vorrà suggerirci miglioramenti [...] Una rubrica che forse va più diritto allo scopo è quella dei *quesiti*. Molti ne abbiamo dati alla stampa con le rispettive *risposte*; ma a molti altri rispondemmo direttamente. I quesiti sono il modo più semplice per colmare le possibili lacune nelle menti dei dilettanti di astronomia e, ad ogni modo, per completare la loro coltura"[15].

Nella seduta del 18 marzo 1915 furono indette nuove elezioni e la carica di presidente venne nuovamente affidata a Boccardi. Un anno dopo, nel gennaio 1916, nell'imminenza dei lavori di ristrutturazione di Palazzo Madama – in cui alcuni locali erano ancora occupati dalla Società Urania – una commissione nominata in seno al Consiglio assunse il compito di reperire una nuova sistemazione presso l'Ateneo torinese.
Gli eventi bellici che segnarono gli anni successivi determinarono un rallentamento delle attività, una drastica riduzione del numero dei soci, una conseguente diminuzione delle occasioni di incontro e un ridotto impegno nella redazione della rivista, che dal gennaio 1917 uscì talvolta a numeri doppi. La fine della guerra coincise con un rinnovato fervore e con un ampliamento dei campi di interesse della società, ormai entrata nel suo ottavo anno di vita:
"Dopo la spaventosa e immane bufera che con inaudita violenza per cinque anni imperversò sulla vita civile ed intellettuale di tutto il mondo, una nuova primavera sta sorgendo sacra per le rinascenti speranze della Patria, ed al novello fervore di vita e di opere vorremmo che l'*Urania* desse contributo con una più intensa ripresa di attività.
Il campo d'azione della nostra Società è fissato dall'art. 1° del suo statuto: 'La Società ha per iscopo esclusivo la divulgazione delle cognizioni scientifiche specialmente in Astronomia e Scienze affini'. Ed i due mezzi principali di cui si avvale sono la pubblicazione di un *Bollettino*, conferenze e lezioni popolari su argomenti scientifici seguite da discussioni. Mentre però finora per molte ragioni l'esplicazione della sua attività si limitò all'Astronomia con pochissimi altri argomenti, crediamo opportuno che d'ora innanzi sia

Copertina dei "Saggi
di Astronomia popolare", 1920
Biblioteca Civica di Torino

(Conto corrente con la Posta)

Anno IX 1920 — Num. 1

"URANIA„

SAGGI
DI
ASTRONOMIA POPOLARE
E
SCIENZE AFFINI

Sede della Società "URANIA„: Via S. Teresa, 2 - Torino
Quota sociale (compreso il *Bollettino*) pei membri residenti . . L. 10
" " " " " " non residenti .. 8
Abbonamento annuo L. 8 — Un numero separato L. 1.

SOMMARIO:

TORINO
TIPOGRAFIA SAN GIUSEPPE DEGLI ARTIGIANELLI
1920

fatta maggior parte alle Scienze ad essa affini. Perciò, pur considerando sempre la Scienza dei Cieli con speciale riguardo, ci ripromettiamo di pubblicare – oltre ad uno svariato notiziario scientifico – articoli varii di meteorologia, geologia, sismologia, mineralogia, geografia e Scienze fisiche in generale. Si terrà però sempre presente che il nostro *Bollettino*, rivolgendosi ad un pubblico colto, ma non specializzato, deve in tutte le sue pubblicazioni contemperare l'esattezza ed il rigore con la semplicità dell'esposizione"[16].

A sancire il passaggio al nuovo corso, nel 1920 fu nominato presidente Federico Sacco, docente di Geologia presso il Politecnico di Torino e la sede sociale fu trasferita in via Santa Teresa 2, presso la Società di Cultura. Anche la rivista nel 1921 abbandonò il suo nome originario, "Saggi di Astronomia popolare", in favore del meglio identificabile "Urania". Quello stesso anno i soci paganti (docenti universitari e di scuole secondarie, direttori di osservatori, semplici cultori delle diverse discipline scientifiche) passarono dai centosessanta di gennaio ai quattrocento di novembre ai cinquecento del giugno 1922, probabile esito dell'allargamento del campo d'interesse della Società Urania all'intero settore delle scienze fisiche.

Come già accaduto per la Società Astronomica Italiana, anche nel caso dell'Urania l'aumento del numero degli iscritti rese necessaria la costituzione di sezioni distaccate, la prima delle quali fu inaugurata a Cuneo nel 1922 sotto la direzione dell'ingegner Richard. A partire da questo periodo, oltre alle tradizionali conferenze e lezioni, ora estese anche ai membri di altre associazioni quali la Società di Cultura, gli Escursionisti Torinesi, la Pro Torino e il Club Alpino Italiano, la società attese a nuove attività, quali il ripristino dell'antica consuetudine delle gite sociali (tra gli itinerari più ricorrenti, l'escursione all'anfiteatro morenico di Rivoli: andata in treno fino a Sangano, passeggiata a Reano con ascensione al Moncuni, colazione al sacco, discesa su Avigliana e il suo castello, ritorno costeggiando i laghi fino a Trana in attesa del tram per Torino).

Alla fine del 1922 ebbe luogo il trasferimento della sede nella Galleria Nazionale, ancora presso la Società di Cultura. I locali furono utilizzati fino al 1926, quando entrambi i sodalizi traslocarono nuovamente in piazzetta Madonna degli Angeli 2. Nuove elezioni, svoltesi il 28 marzo 1924, confermarono presidente Federico Sacco. Il suo in-

Società Urania, tessera sociale, 1923
Biblioteca Civica di Torino

Copertina di "Urania", 1936
Biblioteca Civica di Torino

(Conto corrente con la Posta)

Anno XXV, N. 1 Bollettino bimestrale Gennaio-Febbraio 1936 (XIV)

URANIA
NOTIZIE
DI
Astronomia, Meteorologia, Geologia
Mineralogia, Chimica e Fisica

«La Nature est grande dans les grandes choses mais elle est très grande dans les plus petites»

Bernardin de Saint Pierre — *L'etude de la Nature*

Sede della Società "URANIA,,
presso l'Istituto Geologico della R. Scuola d'Ingegneria
(Castello del Valentino) — TORINO

Quota sociale pei Membri residenti in Torino o fuori d'Italia L. 12
» » » » non residenti in Torino ma in Italia L. 10
Un numero separato . . . . L. 3

SOMMARIO

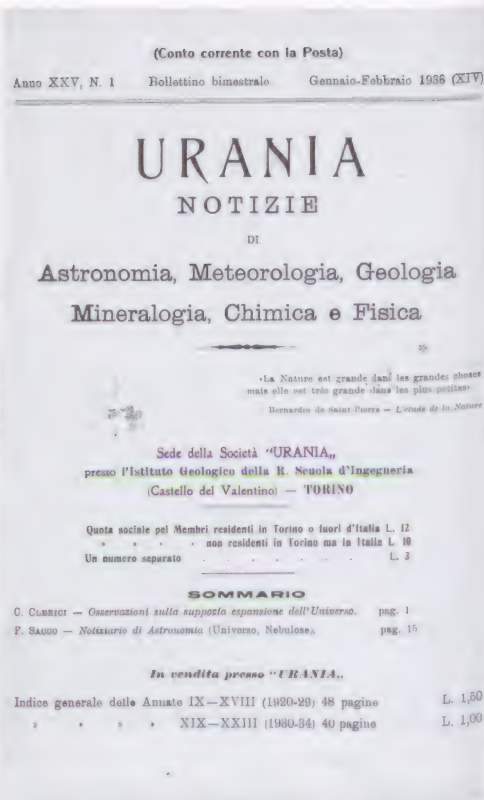
C. Clerici — *Osservazioni sulla supposta espansione dell'Universo.* pag. 1
F. Sacco — *Notiziario di Astronomia* (Universo, Nebulose). pag. 15

In vendita presso "URANIA,,

Indice generale delle Annate IX—XVIII (1920-29) 48 pagine L. 1,50
» » » » XIX—XXIII (1930-34) 40 pagine L. 1,00

cessante operato fu nuovamente riconosciuto quattro anni dopo, nel marzo del 1928, allorché, in occasione del rinnovo delle cariche sociali, "il prof. Sacco annuncia quindi, a termini del Regolamento, la decadenza del Presidente e dei Consiglieri [...] invitando in particolare i soci a scegliersi un Presidente più giovane e meno occupato altrimenti che possa sostituirlo nelle molteplici cure in pro' della Società. Ma, su proposta del Prof. Peano, tutti i presenti, ringraziando il Prof. Sacco per la lunga e diuturna opera prestata, lo vogliono per acclamazione rieletto loro Presidente"[17].

Uomo d'eccezione, dunque, dedito non soltanto alla costante ricerca di nuovi argomenti da approfondire, sviluppare, divulgare (ad esempio, nel 1930 si ricorda l'invito ai soci ad approvare, di comune accordo con altre associazioni scientifiche piemontesi, un ordine del giorno per la costituzione di un Parco Nazionale delle Meraviglie nelle Alpi Marittime, e nel 1931 la programmazione di conferenze aventi per oggetto il dibattito tra creazionismo ed evoluzionismo), ma anche di grande generosità. Non esitò a colmare a proprie spese le eccedenze passive nei bilanci e nel 1936, rimasta la Società Urania priva di sede (lo scioglimento della Società di Cultura nel 1934 aveva dapprima condotto al suo trasferimento, insieme alla biblioteca sociale, presso l'Istituto di Geologia nel Castello del Valentino e successivamente all'occupazione temporanea di locali appartenenti all'Associazione Nazionale dell'Arma del Genio), concesse in uso alla società alcuni ambienti della palazzina di corso Vittorio Emanuele 18 presso la propria abitazione. Nell'adunanza del 7 maggio, "gli intervenuti ammirarono la sala delle adunanze, la ricca ed aggiornata biblioteca riguardante tutte le Scienze in generale, nonché la Geografia, la Storia, l'Al-

pinismo, il Turismo, l'Arte, ecc., pure con la consueta generosità apprestata dal Prof. Sacco che, illustrandone la disposizione e le finalità ai consoci, li invitò ad avvalersene per i loro studi ed il loro diletto, appena ne sia compilato il catalogo a schede"[18].

Ancora nel 1936, l'assegnazione all'Urania da parte dell'Accademia d'Italia di un premio di lire 1000 a titolo di incoraggiamento e di riconoscimento testimonia l'ottimo stato di salute della società, confermato, l'anno successivo, da uno "speciale invito" ad aderire all'Istituto Fascista di Cultura a Torino. Nel 1939 i soci paganti furono ancora circa quattrocento.

Da questo momento in poi le notizie sulla Società Urania vanno sempre più diradandosi: l'entrata in guerra dell'Italia e il progressivo aggravarsi della situazione in Europa non permisero più, analogamente con quanto accadde in altri settori della società, lo svolgimento delle normali attività. La pubblicazione della rivista ebbe termine nel 1943 per non riprendere più.

Federico Sacco, presidente per ben ventitré anni, morì ottantaquattrenne nel 1948.

[1] Valeria Calabrese. *L'archivio storico-scientifico dell'Osservatorio astronomico di Torino-Pino Torinese*, in "Quaderni di storia dell'Università di Torino", IV, 2001, pp. 358-379.

[2] *Statuto e Regolamento della Società Astronomica Italiana*, Torino, Cassone, 1906. Archivio della Società Astronomica Italiana, faldone 1, fascicolo 1.

[3] *Ai lettori*, in "Rivista di Astronomia e Scienze affini", I, 1907, n. 1, p. 2.

[4] All'iniziativa aderirono numerosi docenti dell'Ateneo torinese: tra i soci fondatori vanno annoverati Giuseppe Peano, Enrico D'Ovidio, Federico Sacco e Ottavio Zanotti Bianco.

[5] Tra i nuovi soci non soltanto astronomi (Giovanni Virgino Schiaparelli, Nicolas Camille Flammarion, George Ellery Hale) ma anche matematici (Gino Fano, Nicodemo Jadanza, Tullio Levi Civita), chimici (Icilio Guareschi) e geologi (Carlo fabrizio Parona).

[6] *Avviso*, in "Rivista di Astronomia e Scienze affini", VII, 1913, n. 7, p. 1.

[7] *Avviso ai Lettori*, in "Rivista di Astronomia e Scienze affini", VII, 1913, n. 12, p. 1.

[8] Estratto del processo verbale dell'assemblea straordinaria del 10 febbraio 1914. Archivio della Società Astronomica Italiana, faldone 1, fascicolo 8.3.

[9] Cfr. nota 2.

[10] Verbale di scarico dei liquidatori della Società Astronomica Italiana. Archivio della Società Astronomica Italiana, faldone 1, fascicolo 8.13.

[11] Archivio dell'Osservatorio Astronomico di Torino, faldone 11, fascicolo 9.

[12] *Ai lettori*, in "Saggi di Astronomia popolare", I, 1911, n. 1, pp. 1-3.

[13] "Saggi di Astronomia popolare", I, 1911, n. 8, p. 204.

[14] *Ai gentili lettori*, in "Saggi di Astronomia popolare", III, 1913, n. 1, p. 1.

[15] *Ai benevoli lettori*, in "Saggi di Astronomia popolare", IV, 1914, n. 1, pp. 1-3.

[16] *Ai lettori*, in "Saggi di Astronomia popolare", VIII, 1919, n. 3-4, pp. 17-18.

[17] "Urania: saggi di Astronomia, Geologia, Mineralogia, Chimica e Fisica", XVII, 1928, n. 2, p. 96.

[18] "Urania: saggi di Astronomia, Geologia, Mineralogia, Chimica e Fisica", XXV, 1936, n. 3, pp. 111-112.

Il Servizio Internazionale di Latitudini (SIL)

Valeria Calabrese

Alla seconda metà del XIX secolo data l'accettazione da parte della comunità scientifica di un fenomeno già teorizzato da Eulero nel 1765 e definitivamente risolto da Karl Gustav Jacobi intorno al 1830 con l'uso delle funzioni ellittiche: lo spostamento periodico dell'asse istantaneo di rotazione della Terra entro la massa terrestre e la conseguente variazione delle latitudini geografiche dei luoghi terrestri[1].

Nell'ottobre 1883 Emanuele Fergola, direttore dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte, aveva proposto a Roma, durante un incontro dell'Associazione Geodetica Internazionale, l'organizzazione di una collaborazione tra più nazioni basata su un programma sistematico di osservazioni da condursi in più luoghi scelti convenientemente.

Nel biennio 1891-1892 ebbe luogo una campagna di latitudini condotta simultaneamente a Berlino e Honolulu, che dimostrò in modo inconfutabile la specularità della variazione di latitudine nelle due stazioni.

L'organizzazione del Servizio Internazionale di Latitudini (finalizzato quindi a studiare non soltanto le variazioni di latitudine concluse, ma anche la polodia per quanto si riferisce agli spostamenti periodici e progressivi del polo di rotazione terrestre) fu decisa nel 1895 dalla Conferenza di Berlino indetta dall'Associazione Geodetica Internazionale e resa operativa dalla successiva Conferenza di Stoccarda del 1898. Il Servizio inizialmente prevedeva quattro stazioni fisse il cui funzionamento sarebbe stato interamente a carico dell'Associazione Geodetica, che avrebbe provveduto a fornire loro telescopi zenitali per le osservazioni, cupole di osservazione e strumenti accessori: Mizusawa (Giappone), Tschardjui (Russia), Gaithersburg (Stati Uniti), Carloforte (Italia); a queste prime quattro, altre due se ne aggiunsero successivamente, solo in parte finanziate dall'Associazione: Cincinnati e Ukiah (Stati Uniti). Le località erano state selezionate in modo da costituire una rete di osservatori situati sul medesimo parallelo geografico (39° 08' N) che, attrezzati con identici strumenti e metodi, avrebbero dovuto condurre in modo congiunto le osservazioni di latitudine[2].

La scelta delle stazioni del Servizio, oltre alla posizione sullo stesso parallelo, si basò anche su altri requisiti: le condizioni omogenee del terreno, in particolar modo lungo il meridiano a Nord e a Sud del sito per evitare l'insorgere di variazioni differenziali nella rifrazione, difficilmente valutabili; buone condizioni igienico-sanitarie ed economico sociali, buone strutture logistiche, presenza di strade e linee ferroviarie, vicinanza di grandi città e possibilmente esistenza di osservatori astronomici; condizioni meteorologiche favorevoli rispetto alla nuvolosità e alle precipitazioni; stabilità, dal punto di vista sismico, del territorio.

Il Servizio di Latitudini iniziò a funzionare nell'autunno 1899 e nel corso della stessa Conferenza di Stoccarda fu stabilito che avrebbe svolto le sue osservazioni almeno fino al 1906. Nel settembre 1906, in un nuovo incontro dell'Associazione a Budapest, tutti gli Stati contraenti (a eccezione della Serbia) concordarono una proroga fino al 31 dicembre 1916, prolungando tuttavia solo al 1909 l'organizzazione del servizio quale era stata fino ad allora, vale a dire prevedendo 4 + 2 stazioni localizzate nell'emisfero boreale e aggiungendo ad esse due stazioni nell'emisfero australe: Bayswater (Australia), in seguito dismessa, e Oncativo (Argentina), che in capo a pochi anni fu acquistata per iniziativa di Francesco Porro (direttore della Specola torinese dal 1886 al 1902) dall'Osserva-

Il professor Gino Cecchini, direttore dell'Ufficio Internazionale di Latitudini, osserva con un assistente un grafico della polodia, 1959
Su concessione dell'Archivio Storico della Città di Torino, Archivio della "Gazzetta del Popolo", sez. I, 1416

torio di La Plata, che ne continuò le osservazioni in coordinamento con le altre stazioni[3].
Le stazioni di Cincinnati e Tschardjui cessarono di operare nel 1916 e nel 1919. Al posto di quest'ultima nel 1931 si aggiunse la stazione di Kitab, nell'attuale Uzbekistan.
Nel 1899 la direzione delle osservazioni fu stabilita dapprima presso l'Istituto Geodetico Prussiano di Potsdam, quindi dal 1922 al 1935 fu la volta della stazione astronomica di Mizusawa nella persona del professor Hisashi Kimura. Nel 1933, nel corso di un nuovo Congresso dell'Unione Geodetica tenutosi a Lisbona, Kimura espresse l'intenzione di ritirarsi per motivi di salute e Luigi Carnera, direttore dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte, avanzò la propria candidatura a nome dell'Italia. La candidatura fu accettata con la sola restrizione, espressa dal generale François Perrier, segretario dell'Associazione Internazionale di Geodesia a nome della Commissione delle Latitudini dell'Unione Astronomica Internazionale, che la presidenza della Commissione stessa fosse assegnata a una nazione diversa dall'Italia.
Carnera si occupò della creazione del nuovo Ufficio Centrale a Napoli, e al contempo si recò a Potsdam, prima sede del SIL, per prendere visione dei lavori di riduzione dei dati inviati dalle diverse stazioni di osservazione.
Nel corso della seconda guerra mondiale la ricezione dei dati divenne sempre meno regolare. A tal proposito, tre lettere inviate a Carnera dal professor William Otto Brunner, direttore dell'Osservatorio di Zurigo a nome suo e di Sir Harold Spencer Jones, direttore dell'Osservatorio di Greenwich nonché presidente della Commissione, non soltanto ribadirono l'importanza di continuare la cooperazione scientifica, ma prospettarono la possibilità che i libretti d'osservazione delle stazioni estere potessero essere inviati a Capodimonte per via diplomatica tramite il consolato italiano a Zurigo.
La sede di Carloforte, già rallentata nel funzionamento a causa della mancanza di personale, fu evacuata nella primavera del 1943 e i suoi strumenti smontati e posti al riparo. I problemi erano tuttavia destinati ad aumentare, anche a causa dell'insufficienza dei fondi destinati al corretto svolgimento del Servizio. Ancora nel settembre 1944 Carnera, in un rapporto inviato a Spencer Jones, lamentava pesantissime difficoltà economiche e paventava la possibilità di una sospensione dei lavori provocata dal mancato o ritardato arrivo dei dati.

L'Ufficio Internazionale di Latitudini a Pino Torinese, 1959
Su concessione dell'Archivio Storico della Città di Torino, Archivio della "Gazzetta del Popolo", sez. I, 1416

Poco prima della fine del conflitto, nel febbraio 1945, Carnera espresse l'intenzione di ritirarsi per raggiunti limiti di età e propose la candidatura di Gino Cecchini, che aveva lavorato sette anni (dal 1920 al 1927) a Carloforte e che dal 1942 dirigeva la Specola torinese. Da parte sua, Cecchini nel maggio 1948 si dichiarò disposto ad accettare, a condizione che gli fossero concessi fondi necessari e personale adeguato. Dai tempi della proposta di Carnera erano trascorsi tre anni, impiegati in gran parte a risolvere problemi legati al ripristino e alla gestione del Servzio, non ultimi la riapertura della sede di Carloforte e il recupero dei libretti osservativi non pervenuti da alcune sedi estere.

A Pino Torinese, a partire dal primo gennaio 1949 sotto la direzione di Gino Cecchini, l'Ufficio Centrale delle Latitudini fu riorganizzato dalle fondamenta, sia in merito alle sue funzioni sia nella selezione del personale, estraneo all'Istituto astronomico[4]. L'attività svolta era complessa: raccolta e calcolo di tutte le osservazioni che sistematicamente avevano luogo nelle sei stazioni internazionali di Carloforte, Kitab, Ukiah, Gaithersburg, Mizusawa, La Plata (dopo la dismissione di Bayswater in Australia, l'unica situata nell'emisfero boreale, a una latitudine di 34°55' S).
In ordine alla necessità di assicurare uniformità al trattamento dei dati, Cecchini rielaborò tutto il ma-

teriale raccolto fin dall'inizio dell'attività (1900) dalle stazioni originarie e già sottoposto ad analisi dai precedenti uffici centrali[5]; gli esiti, unitamente ai risultati delle 148.000 osservazioni di latitudine effettuate tra il 1949 e il 1961, furono pubblicati a Firenze in tre volumi a opera dell'Istituto Geografico Militare[6].

Furono presentati a sua cura i risultati riguardanti non solo gli spostamenti delle stazioni internazionali di Mizusawa e di Kitab, ma anche la precisazione dei collegamenti fra le polodie dedotte dai precedenti uffici centrali e la segnalazione di errate interpretazioni. Egli pubblicò inoltre, nel 1950, uno studio critico delle relazioni fra le variazioni della latitudine e i fenomeni geofisici[7] e uno studio sulle leggi e sulle incognite nel fenomeno della variazione delle latitudini terrestri[8].

Il 6 gennaio 1955 le stazioni internazionali iniziarono le osservazioni secondo un nuovo programma definito da Cecchini stesso e, a partire dall'anno successivo, le funzioni dell'Ufficio Centrale furono ulteriormente ampliate[9].

Al termine del lavoro di riduzione dei dati osservativi relativi al periodo 1949-1962 si è osservato che la polodia, vale a dire la curva descritta dal Polo Nord terrestre sulla superficie della Terra, confrontata a quella di mezzo secolo prima, ha mostrato che il suo baricentro (che rappresenta la posizione media del Polo) si è spostato sulla superficie terrestre di circa 0", 2, cioè di circa 6 metri verso Ovest–Sud-Ovest.

Dal 1962 l'Ufficio Centrale è tornato alle dipendenze dell'Osservatorio di Mizusawa e il Servizio Internazionale di Latitudini ha assunto il nome di Servizio Internazionale del Movimento Polare (ISPM).

[1] Gino Cecchini, *Il problema della variazione delle latitudini*, in "Rendiconti del Seminario matematico e fisico di Milano", II, 1928, n. 1, pp. 8-46.

[2] *Storia del Servizio internazionale delle latitudini e delle imprese di cooperazione internazionale (1850-1950) & astronomia e archeoastronomia. Convegno annuale di storia dell'astronomia, Cagliari, 24-25 settembre 1999*, a cura di Pino Calledda e Edoardo Proverbio, Cagliari, CUEC, 1999. In particolare: Walter Ferreri, "Il Servizio Internazionale delle Latitudini a Pino Torinese", pp. 109-113; Salvatore Mancuso e Emilia Olostro Cirella, "La direzione del Servizio Internazionale delle Latitudini all'Osservatorio Astronomico di Capodimonte dal 1935 al 1948", pp. 93-108; Edoardo Proverbio, "La stazione astronomica di Carloforte e lo sviluppo del Servizio Internazionale delle Latitudini dal 1906 al 1915", pp. 39-92.

[3] Riccardo Balestrieri, *Francesco Porro e l'Osservatorio meteorologico e astronomico dell'Università di Genova*, in "Memorie della Società Astronomica Italiana", LXVIII, 1997, n. 3, pp. 597-616.

[4] Si veda in proposito la *Relazione sulle opere compiute per la ricostruzione e la riorganizzazione dell'Osservatorio*, redatta da Cecchini in data 3 aprile 1950 e indirizzata al Ministero della Pubblica Istruzione, Direzione generale dell'Istruzione superiore. Archivio storico dell'Osservatorio Astronomico di Torino, II lotto, faldone 1, fascicolo 7.

[5] Se, per opera dei diversi uffici centrali, esisteva omogeneità di trattamento dei dati nel corso del periodo esaminato da ciascun ufficio, analoga omogeneità non sussisteva, neppure nei metodi, relativamente al periodo complessivo delle osservazioni, impedendo di fatto la soluzione di alcune questioni fondamentali.

[6] I volumi appartengono alla collana *Risultati del Servizio Internazionale delle Latitudini*, Berlin, Mizusawa, Napoli e Firenze, 1903-1973. Vol. 11: *Results of the International Latitude Service from 1949.0 to 1962.0 with one Appendix in two tomes*, a cura di Gino Cecchini, Firenze, Istituto Geografico Militare, 1973. Vol. 11/A1: *Results of the International Latitude Service. Appendix to vol. 11, tome 1: Values of the latitudes observed in the sexennium 1949.0-1955.0*, a cura di Gino Cecchini, Firenze, Istituto Geografico Militare, 1973. Vol. 11/A2: *Results of the International Latitude Service. Appendix to vol. 11, tome 2 : Values of the latitudes observed in the sexennium 1955.0-1962.0*, a cura di Gino Cecchini, Firenze, Istituto Geografico Militare, 1973.

[7] Gino Cecchini, *Variazioni delle latitudini terrestri e fenomeni geofisici*, in "Geofisica pura e applicata", XVIII, 1950, n. 1, pp. 78-98.

[8] Gino Cecchini, *Leggi ed incognite nel fenomeno dello spostamento dei poli di rotazione della terra e della variazione delle latitudini terrestri: conferenze tenute il 24 e 28 maggio 1954*, in "Rendiconti del Seminario matematico dell'Università e Politecnico di Torino", XIII, 1953-1954, pp. 71-128.

[9] Gino Cecchini, *Nuovo programma di osservazione delle stazioni boreali del Servizio Internazionale delle Latitudini: valido a partire dal 6 gennaio 1955*, Roma, Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1962; Gino Cecchini, *Valori delle latitudini osservate nelle stazioni internazionali di Mizusawa, Kitab, Carloforte, Gaithersburg, Ukiah dal 1957.01 al 1962.01 secondo il programma del Servizio Internazionale delle Latitudini*, Roma, Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1962.

CATALOGO DEGLI STRUMENTI
E DEI DOCUMENTI IN ESPOSIZIONE

GLI STRUMENTI DI PADRE BECCARIA

1. **Macchina per lo studio del fenomeno dell'induzione elettrostatica**

Mondovì, Liceo classico G. Beccaria
Datazione: metà del XVIII secolo
Costruito dall'artigiano Matteo Mondino su commissione di Giambatista Beccaria

Macchina elettrica appartenente al "Gabinetto di Fisica" dell'Università di Torino e utilizzata da padre Beccaria, professore di Fisica, per le sue lezioni sull'elettricità e in particolare sull'induzione elettrostatica, fenomeno che si verifica quando un corpo carico elettricamente è avvicinato a un conduttore inizialmente neutro. Uno strumento analogo è descritto da Beccaria in *Dell'elettricismo artificiale e naturale*, Torino 1753 (*La memoria della Scienza*, Torino 2003, p. 55).

2. **Pompa pneumatica per esperimenti sul vuoto**

Mondovì, Liceo classico G. Beccaria
Datazione: metà del XVIII secolo
Costruito dall'artigiano Matteo Mondino su commissione di Giambatista Beccaria

L'apparecchio, appartenente al "Gabinetto di Fisica" dell'Università di Torino, è un esemplare della pompa pneumatica inventata a metà del secolo XVII per condurre esperimenti sul vuoto. Fu utilizzato da padre Beccaria per le sue lezioni di fisica. Il modello monregalese consta di un pistone scorrevole entro un cilindro verticale chiuso all'estremità inferiore e sorretto da una struttura in ferro. Il pistone, collegato nella sua estremità superiore a un braccio meccanico e un globo in vetro in cui precedentemente è stato creato il vuoto, è collegato alla parte inferiore del cilindro (*La memoria della Scienza*, Torino 2003, p. 57).

GLI ANTICHI STRUMENTI DEL MUSEO DELL'OSSERVATORIO

schede di Giuseppe Massone

3. **Cerchio meridiano (di Reichenbach-Ertel)**

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: 1822
Costruito da Reichenbach und Ertel, Monaco, su commissione di Giovanni Plana

Il cerchio meridiano fu costruito dal celebre Georg von Reichenbach, uno dei più rinomati costruttori di strumenti astronomici di precisione della sua epoca. Reichenbach aveva messo a punto una nuova tecnica di grande precisione per la divisione dei cerchi graduati e i suoi strumenti erano utilizzati in quasi tutti i maggiori osservatori europei, da Napoli a San Pietroburgo. Il cerchio meridiano di Torino, acquistato da Giovanni Plana nel 1822 e sistemato a Palazzo Madama, è stato lo strumento principale dell'Osservatorio per diversi decenni. Collocato nel piano del meridiano sostenuto da due pilastri laterali, fu utilizzato intensamente da Plana per determinare la latitudine del nuovo Osservatorio e il tempo, dall'osservazione dei passaggi di stelle in meridiano. Il suo impiego divenne meno frequente quando Plana abbandonò quasi completamente le osservazioni astronomiche per dedicarsi con passione alla Meccanica celeste. Continuò ad essere poco utilizzato fino a quando Giovanni Boccardi decise un radicale intervento di manutenzione e revisione. Il restauro fu compiuto dopo il trasferimento dell'Osservatorio a Pino Torinese, ai primi del Novecento. Vennero aggiunti quattro nuovi microscopi micrometrici costruiti da Salmoiraghi per la lettura del cerchio graduato. Collocato nella nuova sala meridiana, fu usato per determinazioni di tempo e di coordinate stellari – ovvero l'impiego d'elezione cui questi strumenti erano destinati. Rimase in servizio fino agli anni trenta quando, dopo più di un secolo, fu sostituito da uno strumento più moderno. Viene al momento sostenuto dall'apparecchio che serviva all'inversione del cerchio quando lo strumento era in servizio. Questa operazione, necessaria alla determinazione di alcuni errori strumentali, era eseguita sollevandolo e invertendo la posizione sui supporti.

Lo strumento è dotato di un cerchio graduato con il lembo in argento di poco meno di un metro di diametro (tre piedi) graduato in 360 gradi con una divisione ogni 3'. I quattro nonii dell'alidada, spaziati di 90° l'uno dall'altro per eliminare l'errore di eccentricità del cerchio rispetto all'asse di declinazione, permettono di leggere gli angoli con l'approssimazione di 2". Sull'alidada era montata una livella per verificarne la stabilità durante le misure. La livella principale, da appoggiarsi sui perni durante le misure tramite apposita armatura per la determinazione dell'errore di inclinazione, è conservata a parte nella raccolta dell'Osservatorio. Purtroppo la graduazione del cerchio è divenuta poco leggibile dopo un intervento di restauro conservativo degli anni novan-

4. **Cerchio verticale** (di Reichenbach-Ertel)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: 1822
Costruito da Reichenbach und Ertel, Monaco

Lo strumento è così denominato in quanto consta di un cerchio graduato fisso in un piano verticale. Fu probabilmente uno degli ultimi costruiti da Reichenbach: all'epoca infatti il celebre costruttore era già associato a Traugott Leberecht Ertel, che gli successe nella gestione dell'officina di Monaco. Pur avendo già determinato negli anni 1821 e 1822 la latitudine dell'ospizio del Moncenisio con altri due strumenti simili (di Fortin e di Troughton), Giovanni Plana dimostrò grande interesse per questo strumento, che venne utilizzato appena dopo l'acquisto nel 1823 per una nuova campagna di osservazioni al Moncenisio.
Lo strumento è del tipo ripetitore, ovvero consente di effettuare le misure applicando il metodo della ripetizione (o moltiplicazione, come talora si indicava). Il principio, introdotto nel secolo precedente per ovviare alla scarsa precisione con cui si riuscivano a dividere i cerchi graduati, permette, con un opportuno dispositivo formato da due collari concentrici, di ruotare il cannocchiale lasciando il cerchio vincolato alla montatura, oppure di ruotare il cannocchiale con il cerchio vincolato ad esso. In questo modo l'ampiezza di un angolo può essere misurata più volte senza la necessità di letture intermedie: la misura dell'angolo si ottiene infine dividendo l'intero arco percorso per il numero delle ripetizioni.

Lo strumento è dotato di un cerchio verticale di 490 mm di diametro (18 pollici parigini), con una divisione ogni 5'; quattro nonii a 90° divisi in 75 parti permettono di leggere i 4". Il cannocchiale, dotato di micrometro oculare con prisma a 90°, ha un'apertura libera di 47 mm e una distanza focale di 650 mm.

5. **Teodolite universale** (di Utzschneider e Liebherr)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: acquisito dall'Osservatorio prima del 1820
Costruito da Utzschneider und Liebherr, Monaco, su commissione di Giovanni Plana

Il teodolite, del tipo ripetitore come d'uso all'epoca, fu impiegato da Giovanni Plana per numerose osservazioni durante la campagna geodetica degli anni venti in Piemonte e in Savoia. I costruttori erano due esponenti di primo piano della celebre "scuola di Monaco" che deteneva il primato nella costruzione di questo tipo di strumenti scientifici nella prima metà dell'Ottocento. Si può ipotizzare che il teodolite sia di qualche anno anteriore ai cerchi meridiano e verticale, dato che Joseph Liebherr si ritirò dall'attività nel 1814. Gli strumenti come questo erano usati soprattutto per la misura degli angoli terrestri e dei triangoli grandi e piccoli che occorrevano nelle operazioni geodetiche. Talvolta erano impiegati anche per osservazioni astronomiche, specie in operazioni di campagna, quando strumenti di grandi dimensioni presentavano difficoltà.

Teodolite ripetitore, detto universale perché ha la particolarità di poter essere smontato e assemblato in due diverse configurazioni: con il cerchio graduato in posizione orizzontale per la misura di angoli terrestri e con il cerchio graduato in posizione verticale per la misura di angoli verticali (altezze sull'orizzonte o distanze zenitali). Il cerchio graduato ha un diametro di 215 mm con un grado diviso in 6 parti (10'); le letture ai quattro nonii numerati I-IIII divisi ciascuno in 60 parti danno i 10". È provvisto di due cannocchiali – di mira e di spia – identici, aventi un'apertura di 30 mm e una distanza focale di 340 mm.

6. **Teodolite ripetitore** (di Barbanti)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: prima metà dell'Ottocento
Costruito da C. Barbanti, Torino

Questo teodolite differisce dagli altri teodoliti posseduti dall'Osservatorio di Torino, che sono tutti di costruzione tedesca o inglese. L'esemplare in esame, invece, reca su una delle razze dell'alidada la firma di "Barbanti in Torino". Che ci sia stato un costruttore italiano di teodoliti non è cosa in sé sorprendente (anche il modenese Giovanni Battista Amici ne costruì di ottima fattura), ma nella prima parte del XIX secolo, cioè nell'epoca a cui risale questo teodolite, i costruttori italiani erano estremamente rari. Inoltre gli astronomi e i geodeti, avendo in genere poca fiducia negli artigiani italiani (potremmo citare numerosi passi in proposito), preferivano acquistare gli strumenti di precisione dai costruttori stranieri, soprattutto tedeschi. Il teodolite di Barbanti ci appare oggi ben costruito, anche se ha subito svariate alterazioni. Era stato quasi interamente scomposto e alcune sue parti, come la livella principale, il treppiede e il cannocchiale di spia erano state utilizzate per altre applicazioni. Il riassemblaggio effettuato di recente ha richiesto molto tempo, e alcune parti minori sono tuttora mancanti.

Teodolite ripetitore sul solo cerchio orizzontale, che ha un diametro di 320 mm (12 pollici); un grado è diviso in 10 parti (6') e i quattro nonii hanno 60 divisioni ciascuno, permettendo così di apprezzare i 6". Il cerchio verticale ha un diametro molto minore, in quanto serviva per dirigere il cannocchiale. Il diametro è di 140 mm con una divisione ogni 15'. Un solo nonio con 15 divisioni permetteva di fare le letture a 1'. Il teodolite è dotato di un cannocchiale di mira di 43 mm di apertura e di 450 mm di distanza focale e di un cannocchiale di spia di identiche caratteristiche. La firma "Barbanti in Torino" è visibile su una delle razze del cerchio orizzontale.

7. **Teodolite concentrico** (di Meyerstein)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: prima metà dell'Ottocento
Costruito da M. Meyerstein, Gottinga

Il teodolite, costruito da Moritz Meyerstein, meccanico dell'Osservatorio di Gottinga, veniva utilizzato nella prima metà dell'Ottocento congiuntamente a un magnetometro. Lo studio del campo magnetico terrestre iniziò in maniera sistematica con Carl Friedrich Gauss; per raccogliere continuativamente dati sul campo magnetico nacque l'associazione internazionale "Magnetische Verein", che utilizzava i nuovi magnetometri proposti da Gauss. Non risulta che a Torino si conducessero osservazioni sistematiche di campo magnetico, come avveniva per esempio a Milano. Il teodolite era impiegato per misurare la posizione della barra del magnetometro, traguardando una scala graduata riflessa da uno specchietto montato su un'estremità della barra magnetica.

Si tratta di un teodolite ripetitore provvisto del solo cerchio azimutale, che ha un diametro di 220 mm. Ogni grado è diviso in 6 parti (10'); quattro nonii numerati I–IV divisi ciascuno in 60 parti danno i 10". Il cannocchiale ha un'apertura di 35 mm e una distanza focale di 450 mm. Non è rimasta alcuna delle livelle che dovevano equipaggiarlo in origine.

8. **Teodolite** (di Troughton e Simms)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: primi anni del Novecento
Costruito da Troughton and Simms, Londra

Questo è il teodolite più moderno dell'Osservatorio di Torino (moderno in senso relativo, dato che fu acquistato nei primi anni del Novecento da Giovanni Boccardi) e fu costruito dalla Troughton and Simms a Londra. Il fondatore Troughton aveva iniziato le attività nella seconda metà del Settecento, e la casa da lui fondata era rimasta una delle più rinomate, in particolare nella costruzione di strumenti per geodesia. Fra le operazioni per cui questo teodolite fu impiegato (in genere osservazioni astronomiche e geodetiche di campagna) è da segnalare una determinazione della latitudine della prima sala meridiana del nuovo Osservatorio di Pino Torinese, fatta da Fernando Chelli nel 1912 con una serie di osservazioni di distanze zenitali circum-meridiane. Il valore trovato risultò singolarmente accurato, tale da sorprendere lo stesso direttore Boccardi, che aveva suggerito (non ascoltato, con suo disappunto) a Chelli di utilizzare uno strumento più grande.

Il teodolite è sia ripetitore che reiteratore sul cerchio orizzontale, potendo essere impiegato in entrambi i modi, mentre il cerchio verticale è fisso. Il cerchio orizzontale ha un diametro di 150 mm, quello verticale di 127 mm. Entrambi, divisi ogni 10', sono letti con una coppia di microscopi micrometrici. Il tamburo dei microscopi ha 60 parti, per cui una parte vale 10"; la graduazione del tamburo è così comoda che il secondo d'arco si apprezza senza difficoltà. Vi sono quattro livelle: due, a 90° l'una dall'altra, sull'alidada per la rettifica di verticalità dell'asse principale; una terza con sensibilità 5" per divisione sull'alidada dei microscopi del cerchio verticale che permette, tramite apposita vite di richiamo, di effettuare le letture di distanza zenitale sempre a bolla centrata; infine vi è una livella principale a cavaliere dei perni del cannocchiale. Il cannocchiale ha 38 mm di diametro e una distanza focale di 300 mm. È dotato di tre oculari di diverso ingrandimento e di prisma a 90° per l'osservazione di stelle zenitali.

9. **Strumento dei passaggi** (di Repsold)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: 1888
Costruito da A. Repsold & Söhne, Amburgo

Lo strumento dei passaggi appartiene alla classe degli strumenti meridiani, cioè quelli che negli osservatori astronomici sono destinati alle determinazioni di precisione delle coordinate celesti e del tempo. Dallo stesso genere di osservazioni si ricavano inoltre le coordinate astronomiche, latitudine e longitudine, del luogo di osservazione; a questo scopo lo strumeto dei passaggi fu utilizzato da Francesco Porro, che lo ebbe dalla casa costruttrice nel 1888 dopo averlo acquistato con un sussidio concesso dal Consorzio Universitario. Repsold era a quel tempo uno dei più famosi costruttori di strumenti, e la sua officina amburghese rivaleggiava con successo con quella di altri celebri costruttori di Monaco e Berlino. Gli anni successivi alla collocazione dello strumento in uno dei cupolini di Palazzo Madama furono di intensa attività. In quell'epoca fu intrapresa una serie di operazioni geodetiche e astronomiche a cura della Commissione Geodetica Italiana per la costituzione della nuova rete geodetica di primo ordine. Porro eseguì fra l'altro la determinazione dell'azimut assoluto del Monte Vesco (uno dei vertici della rete) e una nuova determinazione della latitudine dell'Osservatorio, per la quale esistevano solo le osservazioni di Giovanni Plana di mezzo secolo prima. Durante queste osservazioni, nonostante fosse molto soddisfatto dallo strumento Porro si convinse della crescente inadeguatezza della sede di Palazzo Madama. Il Repsold era infatti collocato su una torre a 42 metri dal suolo e le sue osservazioni di alta precisione mettevano in evidenza variazioni accidentali dovute senza dubbio all'instabilità dell'edificio e alle perturbazioni del traffico cittadino sempre più intenso.

Lo strumento ha la tipica forma a cannocchiale spezzato, con un obiettivo di 67 mm di apertura e di 800 mm di distanza focale. È provvisto di una base che permette una rapidissima inversione (necessaria per le osservazioni di latitudine con il metodo di W. Struve in primo verticale) dello strumento lasciando la livella sui perni. Il cannocchiale è bilanciato attorno all'asse orizzontale da un sistema di contrappesi, mentre la maggior parte del suo peso è sostenuta da una molla che non fa usurare i cuscinetti dei perni. Sui perni poggia superiormente l'armatura della livella, che è però mancante.

10. **Telescopio rifrattore** (di Utzschneider e Fraunhofer)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: acquisito dall'Osservatorio nel 1820 circa
Costruito da: Utzschneider und Fraunhofer, Monaco

Si tratta di un telescopio rifrattore firmato "Utzschneider und Fraunhofer" sulla piastra di chiusura del tubo che precede il canotto della messa a fuoco. Fu costruito tra il 1814, anno di costituzione della ditta, e il 1826, morte di von Fraunhofer. È menzionato in varie pubblicazioni dell'Osservatorio di Torino, da Plana a Boccardi, e veniva impiegato nelle osservazioni di pianeti e diversi fenomeni celesti, come eclissi di Luna e di Sole, per determinarne i tempi dei contatti; di occultazioni, o per altre osservazioni occasionali. Era di solito utilizzato da un giovane aiuto astronomo o anche, in qualche circostanza, da un collaboratore esterno non dipendente dell'Osservatorio, avendo, come regola, il direttore a sua disposizione uno strumento maggiore.

È interamente realizzato in ottone con montatura altazimutale di modesta altezza, che richiede un supporto ausiliario per poter essere utilizzato convenientemente. L'obiettivo ha un diametro di 78 mm e una distanza focale di 1200 mm. È dotato di un cercatore con obiettivo di 25 mm di diametro e 380 mm di distanza focale.

11. **Cannocchiale da campagna**

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: prima metà dell'Ottocento
Costruttore ignoto

Dello strumento non si possono fornire notizie certe, non essendo possibile la sua identificazione nei resoconti di osservazioni presenti in archivio.

Il cannocchiale è stato denominato "da campagna" perché, oltre ai consueti oculari astronomici che danno un'immagine capovolta, è provvisto di un raddrizzatore di immagini a lente intermedia che fornisce immagini diritte, quindi atte anche all'osservazione di oggetti terrestri. Il cannocchiale è interamente in ottone con un treppiede di legno facilmente trasportabile. La sua dotazione è di tre oculari astronomici e due terrestri di diverso ingrandimento. Non è firmato e, non essendone indicata la provenienza nei registri di inventario, la sua attribuzione non è certa.

12. **Rifrattore equatoriale** (di Steinheil)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: 1892
Costruito da A. Steinheil, Monaco

Se al tempo di Giovanni Plana la collocazione del nuovo Osservatorio sui tetti di Palazzo Madama nel centro della città appariva una sistemazione più che conveniente e consona ai canoni dell'epoca, dopo circa mezzo secolo i criteri di giudizio stavano cambiando radicalmente. Dopo qualche timido tentativo di Alessandro Dorna, fu con Francesco Porro che la questione del trasferimento dell'Osservatorio di Torino in un luogo più favorevole alle nuove esigenze osservative venne posta con urgenza. L'attuazione del progetto presentò molte difficoltà, sia per individuare il luogo adatto sia, soprattutto, per ottenere i fondi necessari all'impresa. Porro si era indirizzato verso le colline che circondano Torino, e installò una stazione osservativa sulla collina di Superga approfittando dell'ospitalità concessagli dai proprietari dell'albergo allora esistente. Per dotare la stazione di uno strumento che fosse un ragionevole compromesso fra dimensioni e trasportabilità acquistò il rifrattore Steinheil. Secondo la testimonianza di Porro, lo strumento si rivelò eccellente e fu impiegato per una serie di osservazioni di stelle variabili. Il cannocchiale, quando non in uso, era alloggiato in un cupolino nel giardino dell'albergo di Superga. Trasferito poi l'Osservatorio a Pino Torinese, il rifrattore Steinheil fu collocato in una cupola appositamente costruita dove, grazie alle sue ottime qualità ottiche, fu utilizzato con regolarità fino agli anni sessanta, quando venne sostituito nella cupola da un riflettore Marcon di 45 centimetri.

Rifrattore in montatura equatoriale alla tedesca, con cerchi graduati di 160 mm di diametro divisi in mezzi gradi per il puntamento. L'obiettivo ha un'apertura di 162 mm e una distanza focale di 1300 mm.

13. **Sestante** (di Troughton)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: primo Ottocento
Costruito da Troughton, Londra (n. 1380)

Il sestante è uno strumento per misure angolari che, come richiamato dal nome, consta di una scala graduata dell'ampiezza di un sesto di circonferenza (60°). È considerato lo strumento per eccellenza per la navigazione "astronomica", ovvero per la determinazione della posizione di una nave in mare. L'evoluzione degli strumenti destinati a questo scopo, dalla più o meno rudimentale balestriglia fino all'ottante (arco graduato di 1/8 di circonferenza) e al circolo a riflessione, è particolarmente complessa. Il sestante fu introdotto e si affermò definitivamente alla fine del XVIII secolo. Questo esemplare, costruito dal londinese Troughton, ne è un tipico esempio e fu utilizzato da Giovanni Plana durante la campagna geodetica del 1821 per alcune misure preliminari e per la determinazione del tempo durante i primi giorni di campagna, quando non era ancora terminata la collocazione degli strumenti maggiori.

Il sestante permette la misura di angoli in un piano qualunque e utilizza il principio della doppia riflessione, per cui l'angolo misurato dallo spostamento dell'alidada è la metà dell'arco misurato. Può essere utilizzato a mano libera, come su una nave dove mancano sostegni immobili, oppure per misure terrestri, e in questo caso viene montato su un sostegno. Per le misure di altezze stellari in operazioni di campagna, mancando il riferimento dell'orizzonte marino, si utilizza un orizzonte artificiale di mercurio. L'arco di cerchio graduato ha un raggio di 205 mm, graduato da -5° a 145°; ogni grado è diviso in 6 parti (10') e il nonio diviso in 60 parti permette di apprezzare i 10".

14. **Circolo a riflessione** (di Fecher)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: prima metà dell'Ottocento
Costruito da Fecher, Parigi (n. 141)

Il circolo a riflessione fu introdotto nella seconda metà del Settecento come strumento nautico, non essendo all'epoca disponibili orologi trasportabili di sufficiente precisione e non essendo ancora risolto il "problema delle longitudini". Il perfezionamento della teoria del moto della Luna aveva suggerito un metodo promettente, anche se laborioso: quello delle distanze lunari. Dato il rapido moto della luna rispetto alle stelle, la misura della sua distanza angolare da alcune stelle brillanti, confrontata con le effemeridi, permetteva di determinare il tempo con precisione sufficiente per gli usi nautici. Lo strumento precedentemente in uso per misurare angoli in mare, l'ottante, aveva una precisione insufficiente e un lembo graduato di ampiezza modesta. Si cominciarono quindi a costruire strumenti a riflessione dotati di un intero circolo graduato: il circolo a riflessione appunto, strumento usato per le osservazioni di precisione superiore a quella ottenuta tramite gli ordinari ottanti.

È uno strumento a riflessione, quindi l'ampiezza dell'arco misurato sul lembo graduato è la metà dell'ampiezza dell'angolo da misurare. La graduazione va da 0° a 720° per evitare all'osservatore la moltiplicazione per due; il diametro è di 250 mm e ogni grado è diviso in 3 parti (20'); con il nonio diviso in 40 parti si leggono i 30". Il cannocchiale ha 10 mm di apertura e una distanza focale di 140 mm. Questo strumento, grazie al fatto che il cannocchiale e lo specchietto mobile sono imperniati indipendentemente, permetteva di applicare il metodo della ripetizione, aumentando così la precisione della misura.

15. **Bussola topografica** (di Alemanno)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: seconda metà dell'Ottocento
Costruito da G. Alemanno, Torino

Strumenti di questo tipo erano in genere utilizzati per rilievi speditivi di campagna quando una orientazione con il nord magnetico era ritenuta sufficiente. Come è noto, la declinazione magnetica può variare in modo non prevedibile, a causa di perturbazioni di varia origine, anche solare; e quindi la direzione del nord magnetico non si può determinare con precisione. Ciononostante, l'orientazione della bussola magnetica può essere sufficiente per un rilievo speditivo, dato che l'orientazione in base al nord astronomico richiede l'osservazione del Sole (non molto precisa) o delle stelle (difficile, anche se non impossibile di giorno, almeno per alcune stelle brillanti).

La bussola è provvista di un semicircolo verticale graduato con cannocchiale che permette di effettuare misure di altezze sull'orizzonte. Il quadrante azimutale della bussola ha un diametro di 140 mm, uguale a quello del semicircolo che presenta una divisione ogni mezzo grado. Un nonio diviso in 30 parti permette di leggere 1'. Il cannocchiale ha un diametro di 24 mm e una distanza focale di 220 mm.

16. **Micrometro obiettivo tipo eliometro** (di Dollond)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: 1794
Costruito da Dollond, Londra

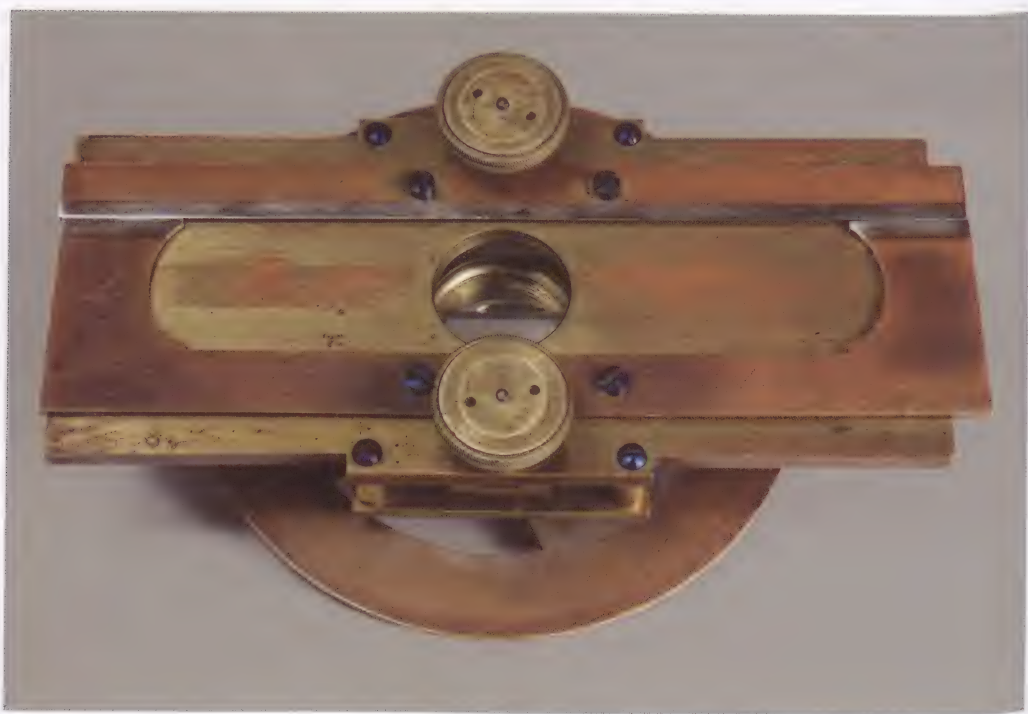
Il micrometro obiettivo era un accessorio al rifrattore di Dollond che, acquistato nel 1794, è ad oggi il più antico strumento posseduto dall'Osservatorio di Torino. Poteva essere montato davanti all'obiettivo e veniva utilizzato come micrometro a doppia immagine per misurare le distanze e le dimensioni di oggetti nel campo del cannocchiale.

Il micrometro è costituito da due mezze lenti, aventi nell'insieme un diametro uguale a quello del cannocchiale. Ciascuna delle due mezze lenti è mobile in direzione perpendicolare all'asse ottico tramite una vite micrometrica, e produce un'immagine nel campo del cannocchiale. L'osservatore vede quindi due immagini uguali, che possono essere spostate una rispetto all'altra muovendo una delle due mezze lenti. Questo spostamento è proprio quello utilizzato per le misure; la sua entità viene letta su due scale graduate che si trovano in corrispondenza della montatura delle due mezze lenti stesse.

17. **Micrometro di posizione** (di Amici)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: acquisito dall'Osservatorio nel 1836
Costruito da G.B. Amici, Modena

Il micrometro fu commissionato da Giovanni Plana a Giovanni Battista Amici nel 1835 e fu consegnato nella primavera del 1836. Amici, il maggiore costruttore italiano di strumenti ottici di precisione dell'epoca, fu in corrispondenza con Plana per diversi anni, e la fornitura del micrometro fu concordata nell'ambito di questi contatti. Si presume che il micrometro equipaggiasse uno dei cannocchiali di Dollond posseduti dall'Osservatorio, probabilmente il più piccolo, ora perduto; infatti sul cannocchiale grande superstite non vi è traccia delle modifiche meccaniche che Amici e Plana discussero nella loro corrispondenza.

La costruzione del micrometro è molto interessante trattandosi di un esemplare a doppia immagine, ottenuta con l'impiego di due lamine azionate ciascuna da una manopola, che traslano una rispetto all'altra. Lo spostamento delle lamine si legge tramite una scala graduata sul corpo dello strumento. Le lamine sono posizionate a circa 12 cm dal piano focale del telescopio e ciascuna intercetta metà del fascio intrafocale. L'osservatore vede quidi due immagini dell'oggetto nel campo dell'oculare. Il micrometro attualmente manca di alcune parti, compreso l'oculare.

18. **Micrometro filare** (di Merz)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: 1880 circa
Costruito dall'officina Merz, Monaco

Il micrometro filare fu acquistato da Alessandro Dorna come dotazione del rifrattore di Merz di 30 cm di diametro. Il rifrattore fu collocato a Palazzo Madama negli anni 1884-1885, poco prima della morte di Dorna, ma non fu molto usato in quella sede. Venne invece impiegato molto frequentemente dopo il trasferimento dell'Osservatorio a Pino Torinese, sia con questo micrometro sia con altri acquistati in epoca posteriore. Quello in esame è particolarmente adatto alla misura delle stelle doppie visuali, che è stata regolarmente effettuata all'incirca fino alla metà degli anni ottanta del secolo scorso.

Il micrometro filare permette di effettuare misure quantitative visuali nel campo dell'oculare. Il nome deriva dal reticolo di sottili fili di ragno tesi nel campo di vista, con cui si possono ottenere misure in un sistema di coordinate polari con origine sull'asse ottico del telescopio. Allo scopo, il micrometro è dotato di un cerchio per la misura degli angoli di posizione, la cui scala, graduata da 0 a 360 °con una divisione ogni 15', poteva leggersi con l'approssimazione di 1' tramite due nonii a 180 gradi muniti ciascuno di un oculare. Le misure delle piccole distanze sul piano focale del telescopio si potevano ottenere con un filo mobile il cui spostamento, controllato da un'accurata vite micrometrica, si leggeva sul tamburo graduato sulla testa della vite.

19. **Pendolo** (a tempo medio) (di Martin)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: costruito nel 1806, acquisito dall'Osservatorio poco dopo
Costruito da Jean Martin

È il più antico pendolo dell'Osservatorio e fu costruito nel 1806 da Jean Martin, allievo di Ferdinand Berthoud, uno dei grandi nomi dell'orologeria francese di fine Settecento. Fu utilizzato da Giovanni Plana come pendolo fondamentale dell'Osservatorio avendo questi trovato, sulla scorta di molte osservazioni, il suo andamento sempre molto regolare. Il fine movimento assorbe pochissima energia, tanto che il peso che fornisce la forza motrice richiede di essere caricato solo una volta ogni tre settimane. È ancora perfettamente funzionante, nonostante i due secoli di più che onorato servizio.

Il pendolo Martin è dotato della classica compensazione bimetallica acciaio-ottone: la sua asta è costituita da un graticcio dove le verghe di due metalli aventi diverso coefficiente di dilatazione termica sono incernierate in modo tale che la dilatazione verso il basso di un metallo sia compensata dalla dilatazione verso l'alto dell'altro. In questo modo la lunghezza – e quindi il periodo di oscillazione – del pendolo rimane costante al variare della temperatura. È stato per lo più regolato sul tempo medio, ma in alcuni periodi è stato anche utilizzato a tempo siderale, variando opportunamente la lunghezza dell'asta del pendolo con l'apposita regolazione.

20. **Pendolo** (a tempo siderale) (di Dent)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: seconda metà dell'Ottocento
Costruito da E.J. Dent, Londra

Questo pendolo fu costruito da Edward John Dent, celebre orologiaio inglese, famoso fra l'altro per aver costruito il Big Ben di Londra. Quando fu acquistato, sostituì il Martin come pendolo fondamentale dell'Osservatorio. A tempo siderale, con il tipico quadrante a 24 ore, è stato utilizzato fino agli anni trenta del secolo passato, congiuntamente agli strumenti meridiani, per la determinazione del tempo e delle coordinate celesti. È poi servito per il puntamento del telescopio nella cupola del rifrattore Merz e poi Morais fino al 1984, quando quest'ultimo telescopio fu dotato di un sistema di puntamento che incorporava un orologio elettronico.

Si tratta di un pendolo astronomico con compensazione a mercurio. La dilatazione dell'asta del pendolo, in acciaio, è compensata dalla dilatazione del mercurio che è contenuto nel recipiente cilindrico appeso all'asta; avendo il mercurio una dilatazione molto maggiore di quella dell'acciaio, risale nel recipiente mantenendo costante la posizione del baricentro.

21. **Cronometro da marina** (di Kohlschitter)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: fine Ottocento
Costruito da R. Kolhschitter, Genova

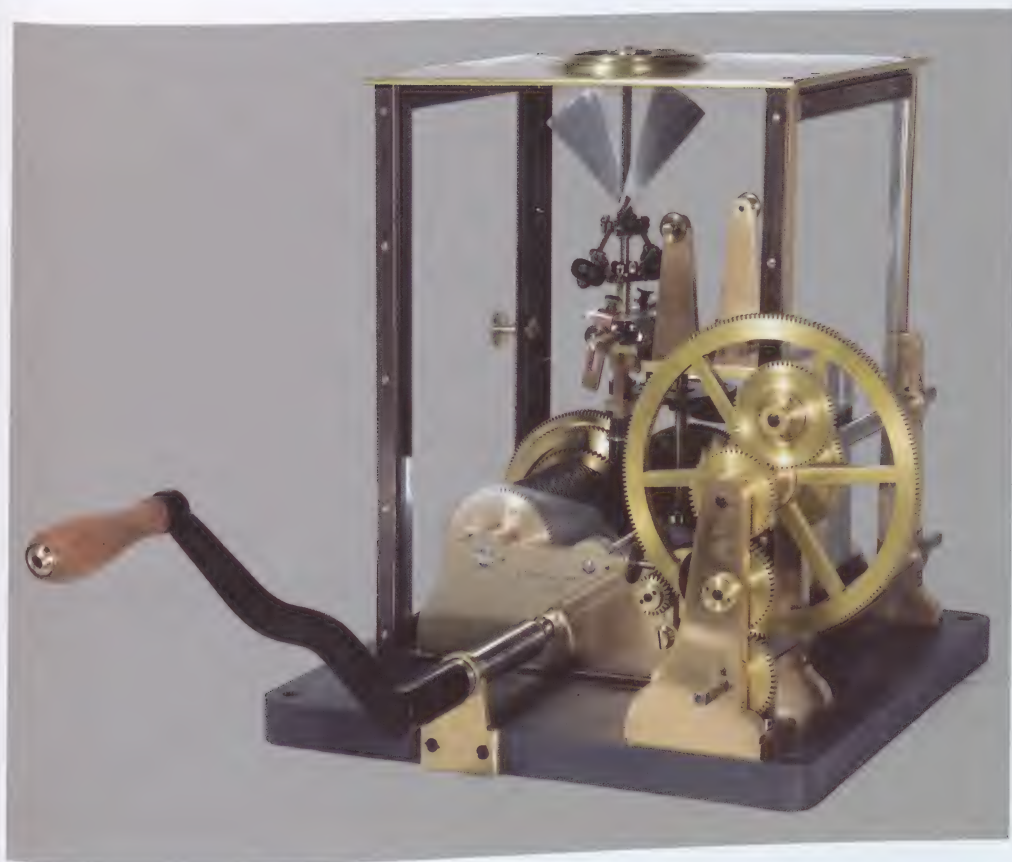
Per garantire l'oscillazione del pendolo senza perturbazioni (nei pendoli astronomici la massa del pendolo è dell'ordine di una decina di chilogrammi), gli orologi a pendolo, che per la loro precisione e regolarità erano fondamentali in tutte le specole astronomiche, erano rigidamente fissati a una parete in muratura. Nelle osservazioni di campagna e con gli strumenti minori, nonché per il confronto tra diversi orologi si impiegavano esemplari più facilmente trasportabili come i cronometri tipo marina, che erano quelli più frequentemente utilizzati. L'orologiaio Roberto Kohlschitter, costruttore del cronometro, aveva a Genova un'officina assai rinomata, e fu diverse volte incaricato di riparare altri cronometri dello stesso tipo appartenenti all'Osservatorio di Torino.

È un classico cronometro da marina, a scappamento libero, in cassa di legno a doppia sospensione cardanica per minimizzare gli effetti degli spostamenti sull'andamento dell'orologio. La molla motrice, che tramite la catena si avvolge al fuso per tenere costante la forza che agisce sullo scappamento, ha otto giorni di carica.

22. **Motore meccanico per rifrattore equatoriale**

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: 1880
Costruito da W. Eichens, Parigi

Questo apparato fu utilizzato sull'equatoriale di Steinheil, acquistato da Francesco Porro per l'osservazione delle stelle variabili. Come è noto, il moto diurno di rotazione della Terra attorno al proprio asse causa un apparente moto di rotazione in direzione opposta di tutta la sfera celeste. Negli strumenti meridiani questa rotazione è sfruttata per la determinazione di una delle coordinate celesti, l'ascensione retta. Nei cannocchiali ordinari, impiegati per osservare relativamente a lungo un determinato oggetto (nelle osservazioni planetarie o nella misura della stelle doppie, per citare qualche esempio), se lo strumento fosse immobile l'oggetto osservato uscirebbe rapidamente dal campo di vista. Nella montatura detta "equatoriale" si dispone uno degli assi di rotazione del telescopio (in genere due nei cannocchiali ordinari) parallelo all'asse di rotazione terrestre. Dotando il telescopio di un movimento di rotazione uniforme attorno a questo asse, con direzione opposta alla rotazione terrestre, si ha l'effetto di mantenere l'oggetto osservato immobile nel campo di osservazione. L'osservatore poteva aggiustare la posizione di equilibrio del regolatore modificando l'attrito delle viti di pressione sul disco coassiale alle palette. Tale meccanismo era ovviamente non facile da ottimizzare, oltretutto esigeva un'attenzione continua; per esempio, al solo variare della temperatura cambiava la viscosità dell'olio che lubrificava i perni, e ciò causava una variazione del punto di equilibrio. Ma a quell'epoca non c'erano né dispositivi elettronici né motori passo-passo e quindi gli osservatori dovevano adattarsi. Il motore meccanico aveva se non altro il vantaggio di non richiedere corrente elettrica per il suo funzionamento, e quindi non temeva blackout.

Prima della disponibilità di motori elettrici, "i motori" che fornivano il "moto orario" a un cannocchiale in montatura equatoriale erano completamente meccanici. Un peso motore di una quindicina di chilogrammi era appeso al cavetto avvolto sul rullo orizzontale, che tramite un meccanismo di riduzione a ruote dentate, non dissimile da quello del movimento degli orologi, trasmetteva il moto al regolatore a palette. La velocità costante necessaria al movimento del telescopio era determinata dall'equilibrio tra la forza resistente dell'aria sulle palette in rapida rotazione e la forza motrice del peso. Il meccanismo era autoregolante: se aumentava la forza centrifuga sulle due masse nella parte inferiore delle palette l'apertura delle stesse tendeva ad aumentare, ma in questo modo aumentava anche la resistenza dell'aria facendo diminuire la velocità di rotazione.

23. **Cannocchiale di Rochon**

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: 1887
Costruito da Salmoiraghi

Sull'inventario storico dell'Osservatorio è annotata l'acquisizione come avvenuta nel secondo semestre del 1887, e la provenienza è "Ing. Salmoiraghi". L'attribuzione e la datazione sono state fatte sulla base di questa annotazione, dato che lo strumento non è firmato e non reca simboli di sorta.

Cannocchiale utilizzato per misurare le distanze tramite un prisma a doppia immagine di Rochon. Per mezzo di un cursore, il prisma scorre all'interno del tubo del telescopio, che è a visione diritta. Lo spostamento del cursore fa sì che la separazione delle due immagini prodotte dal prisma di Rochon cambi da 0 (quando il prisma è vicino all'oculare) a un massimo (quando il prisma è vicino all'obiettivo). Sull'esterno del tubo in corrispondenza del cursore vi sono due scale: la prima, graduata da 0 a 38, indica la separazione in primi d'arco delle due immagini, la seconda indica di quante volte occorre moltiplicare la dimensione lineare dell'oggetto osservato per avere la sua distanza dall'osservatore quando le due immagini sono tangenti l'una all'altra. L'obiettivo ha un'apertura di 35 mm e una distanza focale di 450 mm.

24. **Cronografo a secco** (di Cavignato)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: fine Ottocento o primo Novecento
Costruito da: G. Cavignato, Padova

Fino a tutto l'Ottocento, le osservazioni di astronomia di posizione al fine di determinare il tempo, o le coordinate stellari, o le altezze meridiane ed extrameridiane venivano eseguite con il metodo detto "a occhio e orecchio". L'osservatore, dopo aver guardato l'orologio a pendolo che batteva i secondi e aver memorizzato l'istante di partenza, continuando mentalmente a contare i secondi sentendo "a orecchio" le battute del pendolo, osservava al cannocchiale "a occhio" il fenomeno che lo interessava, stimando il decimo di secondo di tempo interpolando, sempre mentalmente, fra la battuta precedente e la successiva all'accadimento. Un osservatore esercitato poteva memorizzare i tempi di tre o quattro passaggi successivi, che poi trascriveva sul giornale d'osservazione. È facile arguire quanto fosse impegnativa tale pratica, oltreché soggetta a errori. Si possono quindi comprendere le lamentele di padre Piazzi che, impegnato al circolo di Ramsden alle osservazioni per il catalogo palermitano, sbottava contro i frati del vicino convento quando col suono delle campane gli impedivano di udire le battute del pendolo, interrompendo così la serie di osservazioni che stava effettuando. Di qui nacque l'esigenza di ricorrere a un metodo più sicuro e preciso, almeno nelle intenzioni, che permettesse di aumentare il numero delle osservazioni con una registrazione "meccanizzata" delle stesse. I cronografi ebbero larga diffusione e l'Osservatorio di Torino ne possedeva un buon numero. Questo è stato costruito del meccanico Giuseppe Cavignato, che aveva una officina presso l'Osservatorio di Padova e ha fornito di suoi strumenti molti osservatori italiani.

Il cronografo veniva utilizzato da un osservatore a uno strumento (meridiano o extrameridiano) per registrare i tempi delle osservazioni. Lo strumento disponeva di un motore, in genere a peso, che faceva scorrere con velocità costante un nastro di carta di tipo telegrafico; sul nastro agivano due punte metalliche azionate da bobine magnetiche: una era collegata tramite un interruttore a un pendolo e incideva dei punti sulla striscia a ogni secondo; l'altra era comandata dall'osservatore che teneva in mano un altro interruttore e poteva così segnare sulla stessa striscia gli istanti dei fenomeni osservati. La striscia era poi "letta" a posteriori.

25. **Magnetometro** (n. 1) (di Meyerstein)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: prima metà dell'Ottocento
Costruito da M. Meyerstein, Gottinga

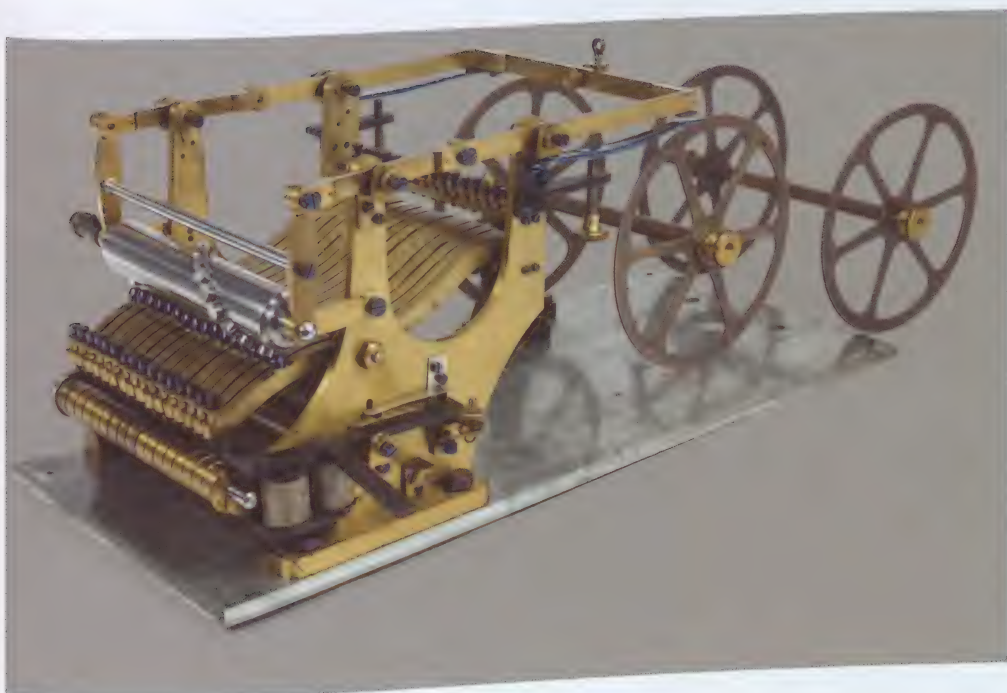
Questo strumento risale alla prima metà del XIX secolo, quando, soprattutto per opera di Carl Friedrich Gauss, gli studi sull'intensità e sulla variazione del magnetismo terrestre ebbero larga risonanza. Fu costruito da Moritz Meyerstein, meccanico dell'Osservatorio di Gottinga. Molti osservatori si dotarono di strumenti di questo tipo; l'Osservatorio di Torino ne possiede quattro, ma negli archivi sono state trovate poche osservazioni ottenute con i magnetometri. Lo strumento consiste in una barra magnetica sospesa tramite un filo di seta a un treppiede in legno. Tanto la barra quanto il filo di sospensione erano protetti dall'ambiente circostante da un involucro di legno e vetro. Le oscillazioni della barra magnetica erano osservate con una scala in millimetri riflessa da uno specchietto montato su uno dei telai situato all'estremità della barra. Per l'osservazione si usava un teodolite dello stesso costruttore posto alla distanza di alcuni metri. Questo permetteva sia di operare senza disturbare la barra sospesa, sia di avere una sensibilità elevata. Se con il teodolite si compivano osservazioni astronomiche per la determinazione della direzione del meridiano, si poteva rilevare la declinazione magnetica dall'angolo della barra rispetto al meridiano. Di tutto l'apparato sono rimaste solo le componenti metalliche, cioè le barre magnetiche e il cerchio di sospensione.

Barra magnetica di 630 x 38 x 10 mm in acciaio, provvista di cerchio di sospensione in ottone di 70 mm di diametro con lembo in argento graduato da 0 ° a 360°. Sulla barra è inciso il n. 1 e il peso di 1897.6 grammi. Ciascuna estremità della barra è provvista di un telaio per montare lo specchietto che serviva per le misure.

26. **Apparecchio registratore anemometro**

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: 1860 circa
Costruttore ignoto

È noto dal "Bollettino Meteorologico dell'Osservatorio dell'Università di Torino", stampato come pubblicazione autonoma dal 1866 al 1889, che in quegli anni, oltre ad altre classiche osservazioni meteorologiche, venivano condotte regolari osservazioni della direzione del vento. È quindi presumibile che questo fosse l'apparecchio registratore dell'anemometro utilizzato in quell'epoca.

Questo strumento è l'apparecchio registratore di un antico anemometro, installato a Palazzo Madama. Molte parti dello strumento sono mancanti; quella rimasta consiste nel sistema che serviva a registrare su nastro la direzione del vento.

27. **Barografo registratore** (di Hipp)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: seconda metà dell'Ottocento
Costruito da Hipp, Neuchâtel

Le osservazioni meteorologiche sono sempre state un necessario complemento a quelle astronomiche, sia per lo studio della meteorologia come scienza, in passato associato all'astronomia, sia per ottenere i dati di pressione e temperatura necessari alla riduzione delle osservazioni astronomiche stesse. Negli osservatori, quindi, le osservazioni meteorologiche sono sempre state compiute con grande impegno e regolarità e la dotazione di strumenti meteorologici è sempre stata ricca. Il barografo registratore di Hipp, celebre costruttore svizzero, è un esempio di come già nell'Ottocento si cercasse di "automatizzare" la registrazione dei dati meteorologici, che altrimenti dovevano essere rilevati manualmente.

Si tratta di uno strumento a orologeria, che incorpora un barometro aneroide per la registrazione delle variazioni della pressione atmosferica. Il meccanismo mette in rotazione un cilindro su cui è avvolta una striscia di carta. Lo strumento ha una carica settimanale, che l'osservatore provvedeva a rinnovare cambiando allo stesso tempo la striscia di carta su cui un pennino registrava in forma di striscia continua le variazioni di pressione.

28. **Misuratore di lastre** (di Troughton e Simms)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: primo Novecento
Costruito da: Troughton and Simms, Londra

Dalla seconda metà dell'Ottocento in avanti, con lo sviluppo della fotografia, gli astronomi, che fino ad allora avevano avuto solo i loro occhi per registrare i fenomeni celesti, ebbero a disposizione un nuovo potente mezzo che aprì nuovi orizzonti. Per la prima volta era possibile registrare i fenomeni osservati in modo obiettivo, e, soprattutto, era possibile conservare l'informazione nel tempo senza degrado. L'introduzione della fotografia come mezzo di indagine andò ovviamente incontro a varie fasi di perfezionamento. Inoltre, lo sviluppo dell'astrofisica, che cominciava in quegli stessi anni ad appassionare un numero sempre crescente di ricercatori, diversificò notevolmente tanto le tecniche di osservazione quanto gli strumenti di indagine. L'analisi delle lastre fotografiche richiese che venissero ideati strumenti ausiliari, da impiegarsi in laboratorio per estrarre dalle immagini fissate nella gelatina l'informazione che contenevano. Questo misuratore di lastre della casa inglese Troughton and Simms era perciò destinato a misurare con grande esattezza la posizione delle immagini stellari. Poteva anche essere usato per misurare la posizione delle righe spettrali.

Il misuratore di lastre è costituito da un robusto telaio sul quale sono montati due sistemi di guide rettilinee ortogonali fra loro: su quelle inferiori scorre una piattaforma su cui si possono montare lastre fotografiche fino alla dimensione di 160 x 160 mm, mentre su quelle superiori è montato un microscopio provvisto di micrometro. Gli spostamenti delle parti mobili (lastra e microscopio) sono misurati da apposite scale graduate.

29. **Apparecchio Morse** (Galileo)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: seconda metà dell'Ottocento
Costruito dall'Officina Galileo

Dopo l'introduzione della telegrafia nelle trasmissioni terrestri, divenne subito evidente alla comunità astronomica che tale nuovo mezzo sarebbe stato di utilità somma nella soluzione di un secolare problema che assillava gli astronomi: la determinazione delle differenze di longitudine. Per tale operazione erano stati in passato sperimentati gli artifici più vari: distanze lunari, eclissi dei satelliti di Giove, corse cronometriche, osservazione delle meteore, uso di segnali artificiali come quelli ottenuti bruciando una piccola quantità di polvere da sparo. Tutte queste procedure presentavano tuttavia severe limitazioni di tempo e di spazio, e la differenza di longitudine fra due osservatori molto lontani era una faccenda lunga e delicata. La telegrafia forniva finalmente un mezzo per trasmettere un segnale di tempo a una distanza qualsiasi e in un momento scelto dagli osservatori: ci fu quindi una esplosione di attività in questo settore, e in tutti gli osservatori astronomici italiani si avviarono un certo numero di lavori in tal senso.

Ricevitore telegrafico utilizzato per ricevere i segnali di tempo trasmessi da una stazione remota con la tecnica telegrafica, durante le campagne svolte sotto l'egida della Commissione Geodetica Italiana. Gli osservatori coinvolti venivano collegati a una linea telegrafica per tutto il periodo di durata delle osservazioni.

30. **Scaricatore elettrico per telegrafo**

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: seconda metà Ottocento

Questo apparecchio è un parafulmine per linee telegrafiche. Permetteva di proteggere i dispositivi che stavano a valle di esso e l'operatore dalle scariche elettriche e dalle sovratensioni prodotte dai fulmini che potevano colpire la linea durante le trasmissioni. Veniva utilizzato congiuntamente ad altre apparecchiature telegrafiche durante le trasmissioni dei segnali di tempo nelle operazioni di determinazione di differenze di longitudine.

Lo strumento è costituito da una basetta di legno su cui sono fissate due colonnine di ottone verticali, recanti ciascuna tre viti orizzontali terminanti a punta. Veniva inserito in serie alla linea e messo a terra; la corrente telegrafica passava indisturbata, mentre l'eventuale sovratensione prodotta da un fulmine si scaricava a terra facendo arco tra le punte.

31. **Eliostato** (di Duboscq)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: seconda metà dell'Ottocento
Costruito da J. Duboscq, Parigi

Questo tipo di strumento era molto comune nell'Ottocento per esperienze di ottica. Per molti anni infatti, prima che fossero disponibili sorgenti di luce artificiali sufficientemente intense, la sorgente di luce privilegiata era quella del Sole. Le esperienze di ottica andavano dallo studio della polarizzazione e dell'interferenza fino alla spettroscopia; in questo caso il raggio veniva deviato su uno spettroscopio da laboratorio che permetteva di osservare le righe di assorbimento. Il modello di eliostato dell'Osservatorio di Torino fu costruito da Jules Duboscq, costruttore parigino, i cui strumenti per esperienze di ottica conobbero una diffusione grandissima.

L'eliostato è utilizzato per deviare un raggio di Sole in una direzione fissa. Lo strumento è provvisto di un meccanismo ad orologeria che aziona uno specchio. Lo specchio è montato su un supporto provvisto di regolazioni, che deve essere disposto con un asse parallelo all'asse terrestre e orientato in modo da dirigere il raggio di Sole verso la direzione voluta dallo sperimentatore. Azionando il meccanismo ad orologeria la direzione del raggio di Sole riflesso dallo specchio si mantiene costante. L'osservatore può quindi disporre della luce solare per tutto il tempo necessario a compiere l'esperienza e le misure.

32. **Radio-ricevitore**

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: 1925
Costruito da P. Vocca e G. Latini

L'apparecchio radio-ricevente fu costruito nel 1925 secondo il progetto dell'ingegner Paolo Vocca, astronomo dell'Osservatorio, con l'ausilio del meccanico Latini. Lo scopo era ricevere i segnali radiotelegrafici di tempo emessi dalle stazioni della Torre Eiffel di Parigi o di Nauen per effettuare una misura della differenza di longitudine tra l'Osservatorio di Torino e di Greenwich. L'operazione avveniva per incarico del nuovo direttore Luigi Volta e fu eseguita nei mesi di luglio e agosto 1925. L'esperimento ebbe un notevole successo, tanto che simili apparecchi radiotelegrafici furono richiesti dagli osservatori di Milano e Trieste, e vennero forniti dalla officina dell'Osservatorio di Torino.

Apparecchio radio-ricevitore a valvole e circuito di sintonia.

33. **Lanterna di proiezione** (Vitali-Voigtländer)

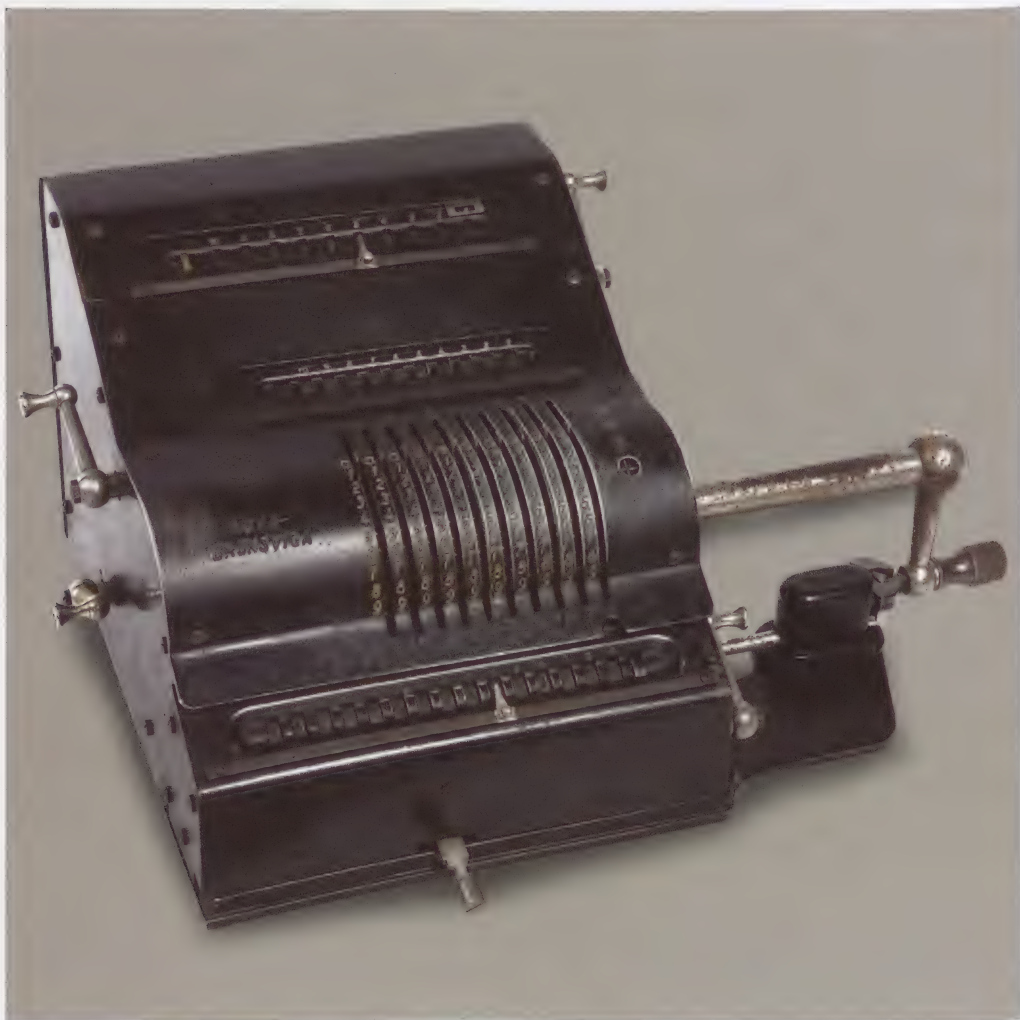
Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: secondo decennio del Novecento
Costruito da E. Vitali, Torino (corpo), Voigtländer & Söhn, Braunschweig (obiettivo)

La lanterna è un apparecchio di proiezione usato probabilmente a scopi didattici e divulgativi. La targhetta applicata sulla superficie anteriore della cassa con la scritta "Ettore Vitali – apparecchi fotografici – TORINO via Pietro Micca" ha dato il nome allo strumento, ma non è certo se Vitali sia stato l'effettivo costruttore oppure semplicemente il rivenditore. In ogni caso l'obiettivo ha una paternità assai più celebre, si legge infatti sul bariletto di ottone: "Voigtländer & Söhn n. 44958 – Braunschweig". L'apparecchio nell'attuale configurazione risale probabilmente agli anni dieci o venti del Novecento, essendo già dotato di una lampada con filamento di tungsteno.

34. **Macchina calcolatrice** (Brunsviga)

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: anni venti-trenta del Novecento
Costruito da Brunsviga Maschinenwerke, Braunschweig

Tanto la previsione dei fenomeni celesti quanto la riduzione delle osservazioni ottenute con i vari strumenti richiedevano una complessa mole di calcoli. Tali calcoli, effettuati manualmente con il solo ausilio delle tavole dei logaritmi, assorbivano un tempo considerevole, di frequente molto più lungo di quello necessario alle osservazioni stesse. L'introduzione delle macchine addizionatrici contribuì, almeno in parte, ad alleviare la fatica degli astronomi. Fino a non molti anni fa per le attività di calcolo esisteva un ruolo specifico negli osservatori, quello di calcolatore.

Macchina calcolatrice, del tipo a cursore, che risale attorno al 1930. È il modello "Nova Brunsviga" provvisto di visore per il controllo del numero impostato.

35. **Poltrona da osservazione**

Collezione dell'Osservatorio Astronomico di Torino
Datazione: seconda metà dell'Ottocento

Le lunghe sedute di osservazione al cerchio meridiano richiedevano che l'osservatore fosse accomodato in una posizione confortevole, affinché fosse possibile guardare nell'oculare rilassati, condizione necessaria per ottenere buone misure. Questa poltrona, anche se non abbiamo testimonianze dirette, doveva servire a questo scopo, data la sua conformazione.

MODELLI DI SONDE SPAZIALI

schede di Maria Rosa Sirna

ExoMars

La missione ExoMars dell'Agenzia Spaziale Europea ha l'obiettivo di inviare un modulo di discesa su Marte contenente un rover e un driller per cercare tracce di vita presenti o passate.
È la prima missione robotica esplorativa all'interno del programma Aurora, che fornirà anche informazioni sull'ambiente marziano al fine di preparare le future esplorazioni umane del pianeta. Thales Alenia Space è primo contraente industriale della missione.

GOCE

GOCE (Gravity Field and Steady State Ocean Circulation Explorer) è il primo satellite della serie Earth Explorer Core Missions ad essere sviluppato come parte del programma dell'ESA Living Planet, ed è destinato allo studio del nostro pianeta e alla realizzazione della prima mappa mondiale ad alta risoluzione del campo gravitazionale terrestre.
Per raggiungere questo importante obiettivo, GOCE è stato progettato ed equipaggiato per poter volare a bassa quota, 250 chilometri dalla Terra. Il 17 marzo 2009 è stato messo in orbita dalla base di lancio di Plesetsk, nella Siberia occidentale, tramite un vettore Rockot. GOCE sarà l'unico satellite che, grazie ai suoi due motori a ioni, potrà mantenere quest'orbita e catturare tutte le variazioni gravitazionali terrestri, fornendo dati accurati e completi sulla struttura e sulla dinamica interna della Terra, della circolazione su vasta scala delle acque marine e oceaniche e della loro influenza sul clima. La conoscenza dello sbilanciamento delle masse all'interno della Terra, infatti, fornisce importanti informazioni sulla dinamica complessiva del nostro pianeta. Lo studio delle anomalie gravitazionali è dunque uno strumento fondamentale per comprenderne la struttura interna (a livello della litosfera e del mantello) e permette di determinare, ad esempio, la circolazione degli strati superficiali degli oceani, le modifiche del livello dei mari e del volume dei ghiacciai.

I DOCUMENTI DELL'ARCHIVIO DI STATO DI TORINO

schede di Maria Gattullo e Maria Paola Niccoli

1. **Richiesta dell'astronomo César-François Cassini de Thury, direttore dell'Osservatorio Astronomico di Parigi, per ottenere l'autorizzazione del re di Sardegna a continuare le sue osservazioni geografiche nel territorio sabaudo, 12 marzo 1776**

Archivio di Stato di Torino, Istruzione pubblica, Regia Università, mazzo 2 di addizione, n. 29

Sire

En presentant a Votre Majesté un ouurage que j'ay executé en allemagne, j'ay
l'honneur d'implorer Votre protection, et Votre agrement pour un pareil ouurage que
je me propose d'executer en italie, comme le grand plan que j'ay formé pour la geo
graphie de toute l'europe ne comprend pas seulement les limites de la france, et
que l'italie m'a paru la partie ou nos connoissances en geographie etoient les plus
bornées, je me propose avec l'agrement de Votre Majesté de decrire une ligne qui
partant de la france, trauersera le piemont, une grande partie de l'italie, et se
terminera a ferrare, dans les etats du grand duc de Toscane qui a chargé mon fils
d'en dresser une carte particuliere; le Principal motif de mon Voyage est de
joindre les Triangles de la france, au degré mesuré a Turin par le P. beccaria
sous le regne de Votre auguste pere, qui m'avoit fait l'honneur de m'inuiter a venir
dans ses etats; je ne dissimuleray pas a Votre Majesté, les doutes que j'ay sur
le resultat du degré de Turin, qui est absolument contraire a la figure de la Terre
determinée en france, je les expose dans un memoire que je prie Votre majesté de faire
examiner par son Academie, je n'ose me flatter, que des details purement geographiques
puissent interesser Votre Majesté, elle trouuera peut etre plus d'interet dans la seconde
partie qui comprend les campagnes que j'ay faites avec le feu Roy qui n'a cessé
de donner a notre famille des preuues de ses bontés aussy grandes que celles de Louis
le grand qui l'avoit attiré en france. Si mon projet est agreé de Votre majesté, j'auray
la satisfaction de rendre mes hommages a un monarque qui surpasse encore ses ancetres
par les qualités qui caracterisent le grand Roy, et que je regarderay toujours comme
mon souuerain, puisque la branche principale de nostre famille etoit d'alexandrie

J'ay l'honneur d'etre avec le plus profond respect

De Votre Majesté

Le trés humble, et trés obeissant
Seruiteur, et sujet
Cassini de Thury
Direct. de l'obseruat. Roy.

2. "Memoria del padre [Giovan Battista] Beccaria in risposta alla proposizione del sig. Cassini di venire in Piemonte per verificare la misura del grado fatta d'esso padre", s.d. [ma *post* 12 marzo 1776]

Archivio di Stato di Torino, Istruzione pubblica, Regia Università, mazzo 2 di addizione, n. 29

Memorie per S. E. Il Sig.re Marchese d'Aigueblanche.

Il Sig.re Cassini nella lettera al Sovrano si protesta, che il principale motivo del suo viaggio è di congiungere i triangoli della Francia al grado misurato in Torino da Beccaria, sopra il qual grado il detto Sig.r Cassini soggiunge avere de' dubbii.

Ora i valentissimi Accademici Parigini dopo avere replicate non una, ma più volte le osservazioni celesti, e terrestri de' gradi misurati da essi medesimi nella Francia stessa non sono giunti a levare ogni dubbio intorno a detti gradi, epperò resta superfluo, che il Sig.re Cassini pretenda di levare in un viaggio suo i dubbii, che ha sopra il grado Torinese.

Si aggiunge, che lo stesso Sig.re Cassini nel progetto suo confessa, che Beccaria ha tolti i dubbii nell'ultima maniera possibile: » On ne peut qu'admirer l'intelligence, les soins, le zele, avec le quel le Pere Beccaria a executé la mesure geodesique &c.

Les observations astronomiques portent le meme caractere d'exactitude &c.

Il metodo, col quale il Sig.r Cassini si propone di esaminare il grado di Beccaria è uno de' due metodi proposto dallo stesso Beccaria alla fine del libro suo, come il Sig.r Cassini confessa.

Beccaria ha terminato il suo libro con segnare il suo desiderio, che chicchessia facesse i due esami possibili del grado da esso ingenuamente proposti. Ma quale imparziale giudizio si può aspettare da un osservatore, che contro la manifesta verità protesta, che il grado Torinese roverscia le operazioni tutte fatte dalla sua certamente prestante nazione sopra la figura della terra; o per lo manco le rende incerte.

Il Sovrano attualmente sta facendo scompartire in grandi triangoli esatti gli Stati suoi, epperò almanco in questa parte dell'Italia non avrà luogo ciò, che il Sig.r Cassini nella sua lettera dice universalmente dell'Italia tutta, che l'Italia gli pare, ove le conoscenze in geografia siano più limitate.

Il grande piano formato per la geografia di tutta l'Europa interessa la Segreteria di guerra di Francia, come risulta dall'ultimo paragrafo della pag. X dell'opera del Sig.r Cassini.

Dalla pag. VII. dell'opera medesima appare, che il Sig.r Cassini sperava di prolungare nell'Ongheria il parallelo di Parigi, come ora mira a prolungare in Italia il parallelo del grado 45°; dice, che ha aspettato lungo tempo la pubblicazione dell'opera del Liesganig (questi ha misurato de' gradi nel meridiano di Vienna, e in Ongheria, come io ho misurato il grado Torinese, e certamente il Sig.r Cassini ne aspettava la pubblicazione per esaminare quelli, che neppure consentono co' gradi della Francia, come ora vuole esaminare il grado mio)

Fra marzo e maggio 1776 si confrontarono idealmente alla corte del re di Sardegna Vittorio Amedeo III, tramite la sua Segreteria di Stato dove confluiva il carteggio, due delle migliori figure che la scena scientifica europea presentasse: Giovan Battista Beccaria (1716-1781) e César-François Cassini de Thury (1714-1784). Il primo aveva appena pubblicato nel *Gradus Taurinensis* (1774) i risultati della misura dell'arco di meridiano di Torino; non solo per questo, ma anche per ampiezza di attività scientifica ed esiti conseguiti era considerato fra i maggiori scienziati del tempo. L'altro, terzo e non ultimo rappresentante di una illustre generazione di astronomi originari di Perinaldo, entrato giovanissimo alla Académie royale des Sciences, astronomo dalla folgorante e rapida carriera, aveva tradotto nella *Carte générale de la France*, resa pubblica a metà Settecento, le operazioni di triangolazione generale avviate già da quasi un secolo per conoscere nei minimi dettagli il territorio francese.
L'occasione del contraddittorio, peraltro noto, fu il progetto di Cassini di un viaggio in Italia della durata di due anni per "congiungere i triangoli della Francia col grado misurato in Torino dal padre Beccaria", come riassume il titolo della camicia che racchiude la documentazione. Per la realizzazione del programma era necessario l'assenso del sovrano sabaudo a lasciar percorrere dall'arco alpino fino alle estreme propaggini meridionali tutto il paese, per di più con l'obbligo di rifornire la spedizione di ogni necessità. Lo scopo dichiarato non era disgiunto dall'intenzione di verificare l'esattezza della misura del Beccaria, messa in discussione dai calcoli di Cassini.
La relazione dei due matematici richiesti di un parere, Francesco Domenico Michelotti e Filippo Antonio Revelli, ribatté con dati di fatto, non privi di qualche vena polemica, alle insinuazioni di Cassini: "benché [Cassini] ammiri l'intelligenza, le cure ed il zelo, con cui si sono fatte le operazioni, dice che la misura fattasi in Piemonte rovescia tutta la scienza che abbiamo intorno alla figura della terra, la qual cosa non è; perciocché se le gravi sue occupazioni gli avessero permesso di fare ciò che altri hanno fatto, cioè la combinazione di tutte le osservazioni che si sono pubblicate intorno alla misura de' gradi del meridiano, avrebbe toccato con mano che la suddetta misura non distrugge, ma concorre come le altre a prossimamente stabilire la figura della terra sferoidale lenticolare". Si noti, fra l'altro, che sono gli stessi anni in cui anche in Piemonte si lavora, con strumenti sofisticati controllati dallo stesso Beccaria, a una carta generale del Piemonte per l'aggiornamento di quella seicentesca.
Maggiore impeto e coinvolgimento personale traspaiono dalla *Memoria* – priva di firma, ma dello stesso padre Beccaria – stilata per il marchese Giuseppe Angelo Carrone d'Aiguebelle, all'epoca a capo della Segreteria di Stato agli Esteri e perciò direttamente interessato in una questione dai risvolti internazionali. Tralasciando le implicazioni scientifiche della disputa, studiata e divulgata nelle sedi opportune, conviene qui segnalare la forma che nella *Memoria* prendono le obiezioni all'utilità del viaggio di Cassini e le tesi a difesa del metodo applicato in Piemonte. È una forma in cui si rispecchia il carattere "alquanto intollerante, pungente, sospettoso ed anche meticuloso" per cui l'autore della *Memoria* era famoso. Nell'esporre le sue ragioni, egli non riuscì a conservare il tono oggettivo che l'uso della terza persona, con cui si esprime, tentava di favorire. La consapevolezza, appena adombrata di maliziosa modestia, del rigore con cui erano state condotte le operazioni della misura che si volevano contestare prese il sopravvento in un fraseggio ai limiti dell'invettiva ("Ma quale imparziale giudizio si può aspettare da un osservatore che, contro la manifesta verità protesta che il grado Torinese rovescia le operazioni tutte fatte dalla sua certamente prestante nazione"), allusivo ai fini politici dell'impresa di Cassini ("Il grande piano formato per la geografia di tutta l'Europa interessa la Segreteria di guerra di Francia") e finalmente palese nel dichiarare la sua paternità con una protesta espressa in prima persona ("questi [il Liesganig] ha misurato de' gradi nel meridiano di Vienna et in Ongheria come io ho misurato il grado Torinese e certamente il sig. Cassini ne aspettava la pubblicazione per esaminare quelli, che neppure consentono co' gradi della Francia, come ora vuole esaminare il grado mio").
Ritornato all'uso della terza persona, il nostro non seppe sottrarsi, nel finale della *Memoria*, a una provocatoria ironia: "Qualunque imparziale uomo, che confronti il grado di Beccaria con l'opera di Cassini converrà che piuttosto a Beccaria toccherebbe ad esaminare l'opera del Cassini, che al Cassini il grado di Beccaria"[1].

MG

[1] Di seguito una bibliografia essenziale di riferimento: S. Leschiutta, "Una nuova scienza: l'Elettrico", in *Tra Società e Scienza. 200 anni di storia dell'Accademia delle Scienze di Torino. Saggi. Documenti. Immagini*, Torino 1988, pp. 116-131, in particolare pp. 117-118; M. Pelletier, *La carte de Cassini*, Paris 1990; *Sur les traces des Cassini. Astronomes et observatoires du sud de la France*, Congrès national des sociétés historiques et scientifiques 121e, Nice, 26-31 octobre 1996, sous la direction de P. Brouzeng et S. Débarbat, Paris 2001; *Rappresentare uno Stato. Carte e cartografi degli Stati Sabaudi. Dal XVI al XVIII secolo*, a cura di R. Comba e P. Sereno, Torino 2002, in particolare lo studio di M.L. Sturani, "Strumenti e tecniche di rilevamento cartografico negli Stati Sabaudi tra XVI e XVIII secolo", I, pp. 103-114.

3. "Ordine al conte Bertolino di dare le disposizioni per la costruzione sopra la fabbrica del Collegio de' nobili di un osservatorio per le osservazioni astronomiche secondo li disegni e calcolo dell'architetto Feroggio", Moncalieri, 23 luglio 1789

Archivio di Stato di Torino, Controllo Generale di Finanze, Biglietti, vol. 10, ff. 140-141

@ 21 Luglio 1789

Il Re di Sardegna

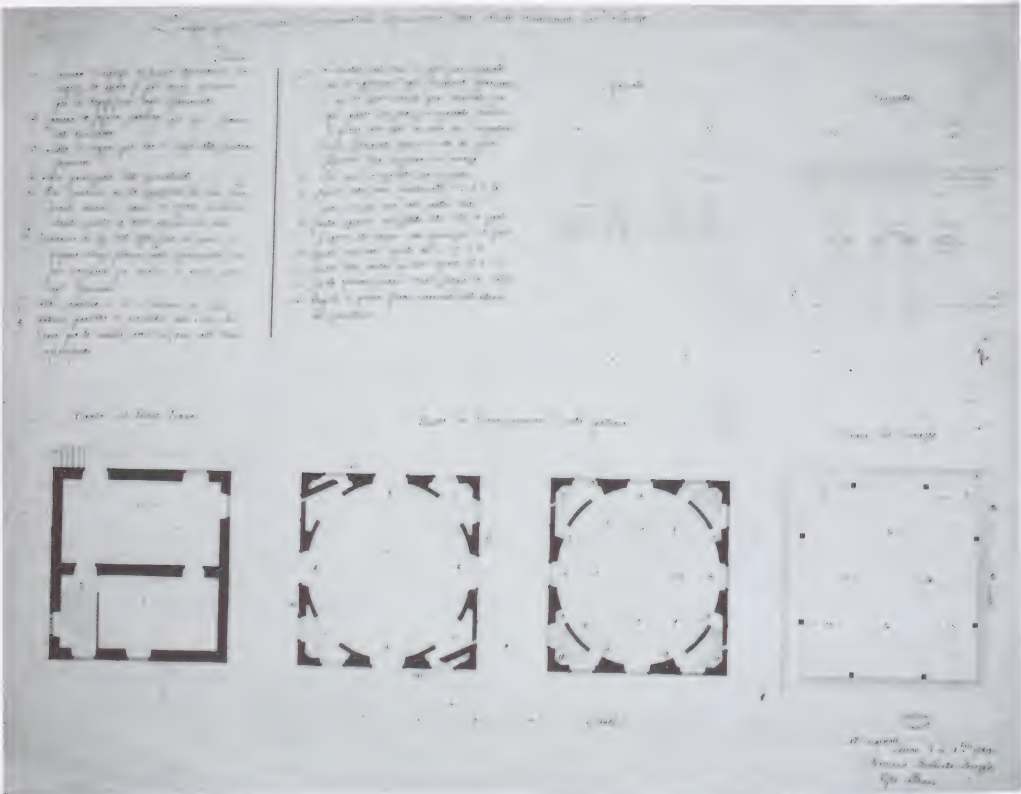
Magnifico fedele ed amato nro. Col presente vi diciamo essere mente nra che facciate pagare a mani del Conte [illegible]

[illegible]

Il Re di Sardegna

Fedele, ed amato nro. Sulle rappresentanze stateci rassegnate dal Presidente della Reale Accademia delle Scienze Conte Morozzo della necessità di far costrurre un Osservatorio per le osservazioni astronomiche, come si trovano provviste le altre Accademie, e di potersene stabilire la costruzione coll'occupare una parte del coperto esistente sopra la Fabbrica del Collegio de' Nobili indicata nella pianta del terzo Piano di detta Fabbrica con Linea rossa, stataci presentata unitamente al Disegno formato per detto Osservatorio dall'Architetto Francesco Feroggio in data degli 11 del corrente

4. **"Disegno per l'erezione dell'Osservatorio Astronomico della Reale Accademia delle Scienze"**

Archivio di Stato di Torino, Genio Civile, Disegni, n. 8/16

Come risaputo, la tradizione ascrive l'origine dell'Osservatorio Astronomico di Torino al 1759, quando su impulso del padre Giovanni Battista Beccaria (1716-1781), il sovrano Carlo Emanuele III, per favorire il lavoro dell'astronomo, fece costruire una torretta su un edificio di via Po, da dove lo studioso avrebbe potuto condurre le osservazioni per la misurazione del *Gradus Taurinensis*[2]. Questa sistemazione durò a lungo, sino al 1789, quando il nuovo sovrano Vittorio Amedeo III, cultore delle scienze esatte, decise di far costruire sul tetto del Collegio dei Nobili, dove aveva sede anche l'Accademia delle Scienze, "un osservatorio per le osservazioni astronomiche"[3], su disegno dell'architetto Feroggio[4], approvato dall'architetto civile e militare Rana.

Il provvedimento, reperibile nella serie documentaria dei biglietti del Controllo Generale di Finanze, fa riferimento anche alla cifra stanziata per la quota di lavori ascrivibili all'anno 1789, lire 3815, mentre il totale della spesa per il completamento dell'opera era previsto in 18.000 lire. L'Osservatorio fu inaugurato il 30 novembre dell'anno successivo[5] e dotato della strumentazione necessaria nel 1791[6], quando il Magistrato della Riforma consegnò all'Accademia gli strumenti esistenti presso il vecchio Osservatorio e dei quali si era servito in parte il Beccaria per la misurazione del grado. In quell'occasione la Specola fu dotata anche di una cospicua biblioteca, la stessa che dopo la morte del Beccaria era stata presa in carico da Giuseppe Antonio Vassalli Eandi, come successore del primo alla cattedra di fisica[7].

Traccia dei lavori eseguiti per la costruzione del nuovo Osservatorio può essere trovata nella serie documentaria dei mandati dell'Azienda Fabbriche e Fortificazioni, conservata presso l'Archivio di Stato di Torino nel fondo della Real Casa: si citano ad esempio il pagamento di lire 701.1.6 a favore del serragliere Matteo Mondino per la provvista di "chiavi di ferro d'Aosta e quaroni di Giaveno e cunei" il 30 ottobre 1789[8], o ancora il pagamento nel novembre dello stesso anno a favore dei capimastri falegnami fratelli Masazza di lire 419.9.0. La somma copriva le spese delle giornate di lavoro e dei materiali impiegati "per la formazione di un stibio per dividere li solari morti del Collegio de Nobili dal sito in cui si è cominciata la costruzione del nuovo osservatorio astronomico"[9] e per "aver demolito li solari che esistevano per far luogo alla costruzione degl'archi formatisi nella costruzione del ponte che si è fatto nell'angolo della corte [...] per la riposizione della burbola, nella formazione del grande lucello apertosi a dar ingresso a detto ponte, [...], nel puntellamento di tutti li centini delle volte ed archi costruttisi, nella formazione dello stibio d'assi investiti di stuore, che si è fatto per dare dalla scaletta della Reale Accademia l'accesso all'Osservatorio, nella formazione di tre lucelli apertisi lungo esso stibio e nel tiramento di tutti li ligati di pietra impiegatisi nei muri e vòlti d'esso Osservatorio"[10].

Seguirono nel maggio dell'anno successivo altri pagamenti, di lire 2000 a favore del capomastro da muro Giuseppe Matirolo (per aver "già ellevato sovra il Reale Colleggio de Nobili all'altezza di piedi nove l'Osservatorio Astronomico"[11]), di lire 890 a favore degli impresari Trivero e Fenoglio nel giugno dello stesso anno (per la provvista di rubbi 3640 di "calcina forte del vero rocco di Soperga depurata dalla ghiara"[12]) e infine di lire 630.19.5 a favore dei medesimi impresari per la fornitura di altra calcina della stessa qualità[13].

Di particolare interesse, specie se raffrontato con quanto sopra riportato, appare il disegno che Francesco Benedetto Feroggio aveva eseguito per la progettazione dell'Osservatorio. Attualmente conservato in copia nella raccolta di tipi e disegni del Genio Civile presso l'Archivio di Stato di Torino, esso è datato 4 dicembre 1789.

Nella parte inferiore del disegno sono riportate le piante del primo piano, del piano superiore e della galleria e infine del terrazzo dell'Osservatorio. La legenda ci dice che erano previsti locali per la conservazione degli strumenti, tra cui, al piano superiore, due "camerini per la riposizione dei due quadranti murali". Inoltre le quattro torri che dovevano innalzarsi dal terrazzo erano costruite in modo tale che "l'orizontale degli istrumenti fosse al livello del ciglio superiore della ringhiera del terrazzo" e ciò per facilitare l'uso dei macchinari che doveva essere "illimitato per ogni parte del cielo". Sul soffitto del piano superiore inoltre il Feroggio aveva previsto quattro aperture "le quali s'aprono all'occasione delle osservazioni al zenit".

Spaccato e prospetto dell'Osservatorio sono riportati nella parte superiore del disegno.

MPN

[2] *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Années MDCCLXXXVIII-LXXXIX*, vol. 9, Turin, chez Jean Michel Briolo, 1790, p. XXVIII.

[3] Archivio di Stato di Torino (d'ora in avanti ASTo), Controllo Generale di Finanze, Biglietti, vol. 10, ff. 140-141.

[4] ASTo, Genio Civile, Disegni, n. 8/16: Disegno per l'erezione dell'Osservatorio Astronomico sul tetto del Collegio dei Nobili.

[5] *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Années MDCCXC-XCI*, vol. 10, Turin, chez Jean Michel Briolo, 1793, p. X.

[6] Ibid., pp. XLVI-XLVII.

[7] *Mémoires de l'Académie des Sciences, Littérature et Beaux Arts de Turin pour les années X et XI*, an XI, Turin, de l'Imprimérie des Sciences et des Arts, p. XLII, nota.

[8] ASTo, Casa di S.M., Mandati Fabbriche, vol. 583, ff. 8v-9r.

[9] Ibid., ff. 67v-68v.

[10] Ibid.

[11] Ibid., vol. 587, ff. 116v-117r.

[12] Ibid., vol. 586, ff. 21v-22r.

[13] Ibid., vol. 588, ff. 54r-v.

5. **Lettera di Giovanni Domenico Beraudo al Comitato d'Istruzione pubblica per l'uso di due gabinetti e una cava al castello del Valentino, 10 gennaio 1799**

Archivio di Stato di Torino, Istruzione pubblica, Musei e altri stabilimenti scientifici, mazzo 1, n. 39

10 Gennajo 1799

Prestantissimi Cittadini

DA Memoria esposta al re sopra l'erezione d'un Osservatorio nel Castello del Valentino per la sua vantaggiosa situazione, e solida posizione; e dalle lettere scritte all'Osservatore rappresentante dai più insigni Astronomi dell'Europa, furono questi due motivi che concesse al sud.° li due gabinetti colle attigue Terrazze, ed una cava per la calamita.

Il Gabinetto e Terrazza Meridionale per Osservatorio Astronomico

Il Settentrionale per Osservatorio Metereologico, e Fisico

La Cava sita verso la parte più Meridionale sarà destinata per esplorare la deviazione dell'Ago calamitato dal retto Meriggio, che sin ora alcun Fisico ha tentato

Li vantaggi di queste tre posizioni sono grandissimi sia nell'uso Civile, che per le scienze naturali.

Siccome l'Astronomia, è la madre, e base fondamentale di varie altre Scienze, come sono I.° la Nautica per l'assicuranza de suoi Vascelli; la Geografia per la determinazione de lontani Paesi; l'Idraulica per conoscere le profondità de Mari, i banchi d'arena, i scogli &c; la Scienza Geodesica per la colligazione de suoi triangoli al Meridiano d'un luogo; la Gnomonica senza il Sole Astro primario non ci potrebbe somministrar il tempo; il Calendario risulta dall'Astronomia l'Anno, i mesi, le decadi, i giorni &c; ed in fine la Cronologia per le Epoche, e per la scienza de' tempi non ha di più accertato che quello che è appoggiato ai fenomeni astronomici.

Adunque Cittadini umanissimi parmi cosa lodevole esporre al vostro perspicace discernimento l'intenzione utile e vantaggiosa che unanime e di buongrado si professa il rassegnato dedicato pel progresso di questa ed altre Scienze tutto interamente per la patria nella quale ha l'onore di umilmente consacrarsi fedel suddito

Anno 7 della Rep. Francese, e I.° della Liberazion Piemontese
e 20.mo delle nostre Osservazioni
1799 10 Gennajo Vecchio Stile

Il Rappresentante Beraudo.

Un unico documento ci rimanda il ritratto di un uomo, le sue passioni, la comunità scientifica di riferimento.
Il "Rappresentante Beraudo" che firma la lettera del 10 gennaio 1799 al Comitato d'Istruzione pubblica è Giovanni Domenico Beraudo, recentemente rivalutato in uno studio sulla meteorologia torinese[14]. All'epoca della lettera era vicino alla sessantina (era nato nel 1741) e attivo da quasi un trentennio nel mondo della scienza astronomica e meteorologica. Attivo, ma non ufficialmente riconosciuto dall'istituzione deputata a promuovere e accreditare le indagini del settore, l'Accademia delle Scienze, che pure non ignorava il valore scientifico del personaggio.
Il prestigio internazionale è attestato non solo dalla lista di corrispondenti esteri che nell'occasione egli produsse e che riporta alcuni dei migliori nomi di astronomi e professori italiani e stranieri, ma anche da effettivi tributi di considerazione di accademie fuori del paese. Grazie a ciò, come Beraudo stesso dichiara nella lettera, aveva potuto ottenere quattro anni prima, nel castello del Valentino, "due gabinetti colle attigue terrazze ed una cava per la calamita": i primi due adibiti a osservatorio astronomico e a osservatorio meteorologico e fisico, la cava "per esplorare la deviazione dell'ago calamitato". Di quei locali, situati in posizione assai vantaggiosa, chiedeva ora di poter continuare ad usufruire.
La risposta favorevole, annotata sul verso della missiva, dovette gratificare non poco l'appassionato scienziato, che con enfasi definiva l'Astronomia "madre e base fondamentale di varie altre scienze": la nautica, la geografia, l'idraulica, la geodesia, la gnomonica, secondo l'elencazione che egli ne fece corredando ciascuna di riferimenti con la scienza madre, senza tralasciare il calendario e la cronologia.
La possibilità di esercitare ancora esperimenti e osservazioni, in particolare quelle meteorologiche, con l'aiuto di strumenti da lui stesso costruiti o perfezionati, con vantaggi "grandissimi sia nell'uso civile che per le scienze naturali" – come giustamente segnalava nella sua richiesta – mitigò probabilmente le ansie di una misera vecchiaia e, insieme con la testimonianza di un fecondo e appassionato lavoro, lasciò una messe di dati che avrebbero smentito la malevolenza di molti nei suoi confronti.

MG

[14] A lui è dedicato il denso e documentato capitolo di Gennaro Di Napoli, "La specola di Giovanni Domenico Beraudo", in G. Di Napoli e L. Mercalli, *Il clima di Torino*, Torino 2008, pp. 43-52, da cui si sono tratte le informazioni sull'attività dello scienziato.

6. **Verbale del collocamento del monumento destinato a indicare i punti della base di cui il padre Beccaria si servì nel 1760 per il calcolo del grado del meridiano in Piemonte, Torino, 7 dicembre 1808**

Archivio di Stato di Torino, Governo Francese, mazzo 1709, n. 17

Procès Verbal
de la pose du monument destiné à indiquer
les points de la base fixée
par le P. Beccaria

7. Decembre 1808.

L'an mil huit cent huit le septième jour du mois de Decembre, à trois heures après midi, à Turin, Département du Pô.

Mr Jean Negro Maire de la Ville de Turin, accompagné par Mr [illegible] St Alban Maire adjoint et Monsr Molina secrétaire en chef de la Municipalité furent hors de la porte du Montcenis, au commencement de la route tendant à Rivoli pour y reconnaître la base fixée en [illegible] par le P. Beccaria pour la mesure du meridien de Turin et y élever un monument capable d'en indiquer les deux points et en perpétuer le souvenir.

Cet acte au quel il est procédé sur l'invitation de Monsieur Etienne Vincent, Auditeur au Conseil d'Etat, membre de la legion d'honneur

Su richiesta dell'astronomo di origine croata Boscovich, che aveva precedentemente misurato l'arco di meridiano tra Roma e Rimini, il sovrano Carlo Emanuele III acconsentì nel 1759 alla misurazione dell'arco di meridiano che traversa il Piemonte, da Mondovì ad Andrate. Fu scelto per questa indagine padre Beccaria, professore di fisica nell'Ateneo torinese, assistito da Domenico Canonica. A tale scopo i due scienziati cercarono in primo luogo una base idonea sia per la posizione, sia per poter facilmente eseguire la misurazione. Fu individuato "le grand chemin de Turin à Rivoli" (l'attuale corso Francia) lungo il quale padre Beccaria fece posare due grandi pietre, alle due estremità del percorso, "pour indiquer les points précis aux quels la base se terminait"[15]. Il risultato delle operazioni successive e degli studi condotti portarono nel 1774 alla pubblicazione del *Gradus Taurinensis*[16] dal Beccaria dedicato al nuovo sovrano Vittorio Amedeo III.
Per ricordare e celebrare il grande astronomo piemontese e il suo imponente lavoro, le autorità torinesi, sollecitate da Etienne Vincent, prefetto del Dipartimento del Po, e dal responsabile della "division de l'intérieur" Viala, fecero innalzare nel 1808 "un monument capable à [...] en perpetuer le souvenir", sia a Torino sia a Rivoli.
Il documento citato in apertura costituisce il processo verbale di installazione a Torino della piramide, o meglio dell'obelisco, sistemato nella attuale piazza Statuto e che nella seconda metà dell'Ottocento era già riconosciuto come "guglia Beccaria"[17]. Secondo la guida di Torino del Baricco del 1869 è stata "logora per vetustà"[18] sino a quando, nel 1861, non fu rinnovata "in occasione che il livello del suolo di quel luogo si dovette rialzare per dar passaggio sotterraneo alla via ferrata di Novara"[19]. Dopo aver dato conto delle operazioni trigonometriche compiute dal professore di meccanica Capello, dal professore di fisica, nonché segretario perpetuo dell'Accademia delle Scienze Vassalli Eandi e dal professore di matematica Bidone per individuare la pietra posta a suo tempo da padre Beccaria, sul versante di Torino, e conseguentemente il posto più idoneo per l'installazione del monumento, il verbale passa a descrivere la piramide "taillée en marbre blanc du pays, posée sur une base quarrée", su disegno dell'architetto della municipalità Lombardi. Di ogni componente vengono riportate le misure, fornite secondo il sistema metrico decimale introdotto in Piemonte negli anni dell'occupazione francese; l'altezza totale del monumento, che termina con una sfera armillare, era di 7 metri e 94 centimetri.
Precedentemente il verbale riporta anche le iscrizioni presenti sulle quattro facciate dell'obelisco rivolte ai quattro punti cardinali. I testi delle iscrizioni erano stati composti dal sotto-bibliotecario dell'Università di Torino Vernazza-Freney e celebravano le misurazioni del Beccaria nonché l'impulso a esse dato dal sovrano Carlo Emanuele III. Nelle facciate rivolte a sud e a nord erano ricordate le autorità che nel 1808 avevano fatto costruire l'obelisco e l'architetto che lo aveva disegnato. La classe politica celebrava così la propria impresa: "Ce monument ainsi élévé pour l'utilité publique, rappelle et la gloire du P. Beccaria et celle des savans qui ont fait la découverte de la pierre qu' il a posé, ainsi que l'appui que monsieur le prefet du Po leur a accordé pour seconder leurs opérations".
Insieme al verbale di installazione del monumento a Torino è conservato anche il verbale per l'installazione di quello di Rivoli, redatto nell'ottobre dello stesso anno dal sindaco della municipalità Revelli. La comunità aveva optato per "un troncon de pyramide de marbre blanc, de l'hauteur d'un mêtre et 60 centimêtres, placé sur le bord du coté du nord de la pièce de champ du sieur Jean Savarino, à la distance du septième des arbres d'orme cidevant plantés [...] correspondant, suivant le témoignage de plusieurs personnes instruites de cette Commune, à la pierre quarrée placée par le feu père Beccaria pour terme de sa base".
Di particolare interesse appaiono anche il carteggio cui sono allegati i verbali, relativo alle spese sostenute, e le missive trasmesse al prefetto del Dipartimento del Po dal luogotenente ingegnere geografo del Dépôt de la Guerre di Parigi Lasseret, cui era stato affidato l'incarico da parte del Governo francese di individuare i punti della base per la misurazione dell'arco di meridiano del Beccaria.

MPN

[15] Qualora non diversamente indicato, le citazioni si intendono riferite al documento commentato e pertanto la segnatura archivistica è quella segnalata nel titolo.
[16] G.B. Beccaria, *Gradus Taurinensis*, Torino 1774.
[17] P. Baricco, *Torino descritta*..., Torino, Tipografia di G.B. Paravia e Comp., 1869, Parte Prima, p. 152.
[18] Ibid.
[19] Ibid.

7. **“Inventario delle macchine e mobili esistenti nella sala dell’Osservatorio della Reale Accademia di Torino”, 18 giugno 1814**

Archivio di Stato di Torino, Istruzione pubblica, Accademie e altri istituti scientifici, Accademia delle Scienze, mazzo 1, n. 24

Inventario delle Macchine e Mobili esistenti nella Sala dell' Osservatorio della Reale Accademia di Torino.

Circolo ripetitore di sedeci pollici di Diametro —

Stromento dei Passaggi di tre piedi di fuoco, col suo Livello a staffa, onde rendere l'asse orizzontale.

Pendulo a compensazione costruito a Parigi da M. Martin, cui va unito un Contatore.

Pendulo senza compensazione costruito a Torino dal S. Molard, cui va unito un Contatore, il quale è fuori d'uso.

Canocchiale Acromatico di Dollond di 3. piedi di fuoco, col suo Eliometro.

Telescopio Inglese di 3. piedi e mezzo di fuoco in perfetto stato di servizio.

Telescopio di due piedi e mezzo di fuoco, il quale ha bisogno di essere riparato.

Telescopio di un piede di fuoco.

Settore zenitale mancante di varie parti necessarie al di lui collocamento.

Due quadranti usati, e quasi affatto inabili al servizio.

8. **"Nota degli stromenti meteorologici esistenti nell'Osservatorio", [1814]**

Archivio di Stato di Torino, Istruzione pubblica, Accademie e altri istituti scientifici, Accademia delle Scienze, mazzo 1, n. 24

Nota degli stromenti meteorologici esistenti nell'Osservatorio

Un barometro col suo termometro unito

Un altro termometro su tavoletta di legno

Due termometri isolati

Un igrometro a capello

Due igrometri a corda di violino

Due elettrometri

Bastone esploratore della elettricità

Un paja di bilancie

Un udometro } di rame
Un atmidometro }

Un'apparecchio elettrico a canna

Un anemoscopio coll'anemometro col suo tavolino

~~[illegible]~~

Un cianometro

Una sedia

Un tavolino

Una scala in avorio divisa in pollici e linee

La particolare struttura impressa dai lavori di metà Ottocento alla documentazione conservata nei Regi Archivi, riordinata per materie rapportabili a funzioni di governo, impedisce di avere piena consapevolezza del contesto in cui le due ricognizioni del materiale presente nell'Osservatorio – di macchine e mobili da un lato e di strumenti meteorologici dall'altro – si collocano; si arricchiscono però di varie sfaccettature se messi in relazione con eventi di carattere generale e con circostanze contingenti documentate da una pratica di qualche anno successiva. Entrambi gli elenchi sono conservati in un fascicolo della serie archivistica "Istruzione pubblica, Accademie e altri istituti scientifici, Accademia delle Scienze", datato 18 giugno 1814, benché l'indicazione temporale sia espressa solo su uno dei due documenti, quello in cui all'inventario fanno seguito le "Osservazioni" sottoscritte da Giovanni Plana.

In realtà, l'"Inventario" sembra funzionale alle istanze avanzate subito dopo. In poco meno di una ventina di voci si legge non solo la consistenza dell'attrezzatura della sala, ma anche lo stato di efficienza delle macchine, non proprio incoraggiante. Di un solo strumento, un "telescopio inglese di 3 piedi e mezzo di fuoco", si dice che è "in perfetto stato di servizio"; per il resto, un "pendulo senza compensazione" è "fuori d'uso", un telescopio "di due piedi e mezzo di fuoco [...] ha bisogno di essere riparato", un settore zenitale è "mancante di varie parti" e due quadranti sono del tutto "inabili al servizio", persino le sedie sono "usate" (forse per usurate).

Il quadro, di per sé piuttosto desolante, è completato nelle "Osservazioni" contenenti la richiesta di Plana di dar finalmente corso al pagamento già stanziato dall'Università in complessivi 4000 franchi per l'acquisto sia di una "macchina parallattica" commissionata almeno da un anno "in Baviera al celebre Reichenbach di Monaco", sia di un eliostato, tutti e due della massima importanza per l'aggiornamento degli studi ed entrambi ultimati.

Per comprendere appieno il valore dell'"Inventario" e delle "Osservazioni" susseguenti, bisogna forse partire dalla data, che è di un mese e un giorno successiva a quel 17 maggio 1814 quando, per decreto, fu deciso dall'appena restaurato potere sabaudo di chiudere l'Università e tutti gli istituti ad essa collegati[20]. Dal febbrile, occhiuto tentativo di cancellare per legge, in un colpo solo, una continuità di funzionamento, dall'antico regime al periodo napoleonico, delle istituzioni culturali, si salvò, grazie a un ponderato ripensamento, la Specola, ma gli assestamenti per un ritorno al vecchio assetto e le gravi difficoltà economiche in cui l'Ateneo versava non favorivano certo l'accoglimento di una supplica finanziariamente impegnativa.

C'è da chiedersi in definitiva se nella ritardata erogazione di risorse per il funzionamento dell'Osservatorio, a cui il documento nel suo insieme allude, non abbia avuto un ruolo anche la preconcetta avversione per provvedimenti, pure utili, del passato governo: le "macchine" erano state ordinate nel 1813 dall'Osservatorio, diretto al momento da Plana. D'altro canto se il nome di un altro illustre astronomo, Antonio M. Vassalli Eandi, compariva nell'elenco dei professori epurati dalla restaurata Università, poi alla direzione dell'Osservatorio dal dicembre del 1814, la supplica di Plana per ottenere la carica – e gli emolumenti – di regio astronomo fu presa in considerazione solo nel 1817: due anni dopo la sua presentazione, nonostante, nel frattempo, egli avesse avuto altri incarichi di insegnamento nell'Ateneo torinese.

Quanto alla "Nota degli stromenti meteorologici esistenti nell'Osservatorio", non datata ma coeva all'"Inventario", non si dice e non si è in grado di dire se essi fossero bastevoli all'uso. Di certo se ne dovette servire Vassalli Eandi nelle sue indagini, i cui risultati, sotto forma di tabelle di "Observations météorologiques, limitées par les équinoxes lunaires"[21], trasmetteva regolarmente al prefetto di Torino fra 1806 e 1810.

Entrambi i documenti anticipano, in ogni caso, i risvolti della disputa che mise a confronto, fra aprile e novembre del 1816, l'Università e l'Accademia delle Scienze in merito alla direzione della Specola[22]. Alle motivazioni di ordine storico, pratico e di prestigio sostenute dall'Accademia, l'Università oppose, in particolare, la capacità di dotare l'Osservatorio delle attrezzature più indispensabili al suo funzionamento al fine di "vederlo gareggiare cogli altri de' vicini Stati"[23], attingendo ai fondi ad essa assegnati. Ancora nel gennaio 1817 l'Università faceva presente al Primo Segretario di Stato per gli Interni che "il detto Osservatorio [...] peraltro conserva ancora tutti gl'instromenti che furono provveduti a spese dell'Università dal 1806 sino a tutto aprile 1816"[24]. La questione, com'è noto, si risolse con la decisione sovrana di lasciare la direzione della Specola all'Accademia e con il Regio Biglietto all'Ufficio generale delle Finanze del marzo 1817 di corrispondere a quest'ultima un'annualità di 3000 lire[25]. Il problema però dell'insufficiente stanziamento di fondi rimase costantemente.

Nel tornare ai nostri documenti, al di là di un interessante confronto tra i succinti elenchi della dotazione di strumenti scientifici dell'istituto all'epoca della sua ubicazione presso l'Accademia e quanto è documentato nel trasferimento nella nuova sede di Palazzo Madama nell'estate del 1822[26], non ci si può sottrarre a una sensazione di inadeguatezza tra esiti scientifici e limitatezza di mezzi, che trova conferma in un documento di un ventennio successivo a quelli qui esaminati. Nel 1835 l'ormai affermato matematico, astronomo, scienziato Giovanni Plana avanzò un'accorata richiesta al sovrano perché concedesse una cifra non superiore a "1300 lire nuove di Piemonte", così da poter "emendare [...] lo strumento principale" per l'osservazione di una cometa, a cui si preparavano i principali osservatori d'Europa, trattandosi di "un'occasione che richiede un periodo di 76 anni per essere rinnovata"[27].

Non sappiamo se questa supplica fu accolta in tempo; riscontriamo però che, molto spesso, i precedenti storici sono straordinariamente attuali.

MG

[20] Mi limito a citare G.P. Romagnani, "L'Università e le istituzioni culturali dopo la Restaurazione (1814-1820)", in *Ombre e luci della Restaurazione. Trasformazioni e continuità istituzionali nei territori del Regno di Sardegna*, Atti del convegno, Torino, 21-24 ottobre 1991, Roma, Pubblicazioni degli Archivi di Stato, Saggi, 43, 1997, pp. 550-569; A. Conte e L. Giacardi, "La matematica a Torino", in *Ville de Turin 1798-1814*, a cura di G. Bracco, Torino 1990, pp. 281-329.

[21] Le tabelle sono conservate in ASTo, Governo francese, mazzo 1709, n. 18.

[22] Il fascicolo è conservato in ASTo, Istruzione pubblica, Accademie e altri Istituti scientifici, Accademia delle Scienze, mazzo 1, n. 30.

[23] Ibid., Relazione del capo del Magistrato della Riforma (l'organismo che sovrintendeva a scuole, università e istituti culturali) al Primo Segretario di Stato per gli affari interni del 7 novembre 1816, in cui si faceva anche rilevare che "quantunque sia vero che l'Osservatorio astronomico dall'epoca della di lui erezione ha dipenduto dalla R. Accademia, il fatto però sta che per lo stesso motivo di difetto dei fondi non fu mai provveduto degli istromenti più indispensabili per il di lui uso, onde il Magistrato della Riforma dovette ordinarne la provvista con avere anticipato una considerevole somma".

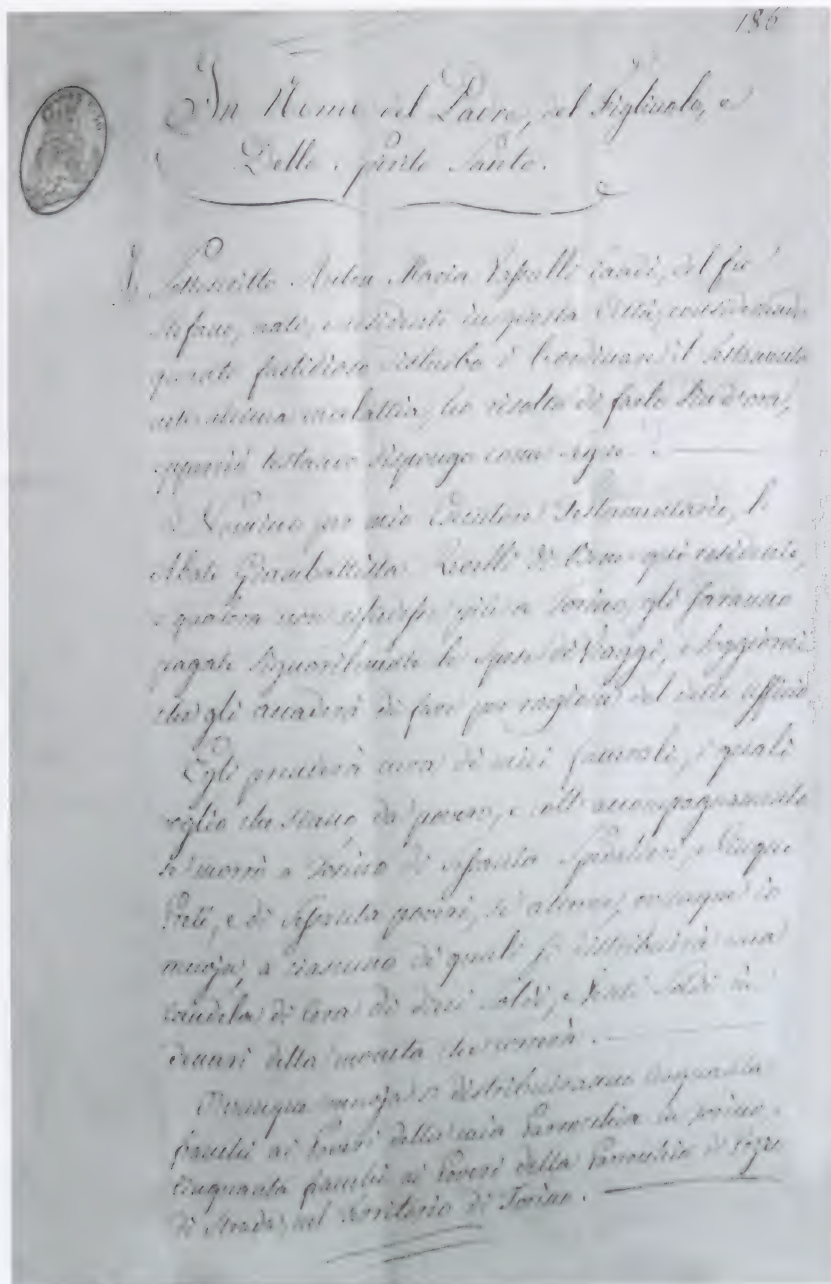
[24] ASTo, Istruzione pubblica, Musei e altri stabilimenti scientifici, mazzo 1, n. 73.

[25] Ibid.

[26] Ringrazio Luisa Schiavone, responsabile dell'Archivio storico dell'Osservatorio Astronomico di Torino, e Valeria Calabrese per le preziose informazioni al riguardo, reperibili anche in rete, nell'apposita pagina dell'OATo.

[27] ASTo, Istruzione pubblica, Musei e altri stabilimenti scientifici, mazzo 1, n. 50.

9. **Nomina a direttore dell'Osservatorio Astronomico presso il Museo di Storia Naturale di Antonio Maria Vassalli Eandi, Torino, 3 dicembre 1814**

Archivio di Stato di Torino, Controllo Generale di Finanze, Patenti e Biglietti, vol. 4, ff. 277-278

I due documenti sono rappresentativi di due momenti importanti della laboriosa vita di Antonio Maria Vassalli Eandi (1761-1825).
La nomina a direttore dell'Osservatorio Astronomico giunse quando era già apprezzato per i suoi studi di fisica, di cui era stato anche docente presso l'Università di Torino dal 1792 al 1798[28]. Allievo del Beccaria, si occupò anche di elettricità, di pesi e misure e di osservazioni meteorologiche. Già negli anni dell'occupazione francese, infatti, in qualità di professore di fisica e di segretario dell'Académie Impériale de Sciences, Littérature et Beaux Arts trasmetteva regolarmente al prefetto del Dipartimento del Po le "obsérvations météorologiques"[29], condotte sotto la sua direzione da Giovanni Bonino, che davano conto, giorno per giorno, della direzione e della forza dei venti, della pressione atmosferica, della temperatura, dell'umidità senza far mancare una descrizione dell'"état du ciel" ("brouillard épais, clair venteux et nuages brameux à l'horizon...").
Di particolare interesse appare il testamento redatto nel 1820 da Vassalli Eandi che, in apertura, nomina il suo esecutore testamentario nella persona dell'abate Giambattista Revelli di Bene. A lui lo scienziato, ricordando il suo stato di sacerdote, chiede un funerale "da povero", se pure con l'accompagnamento di "sessanta spedalieri e cinque preti". Suoi eredi universali sono i nipoti Giovanni e Secondo Berruti, mentre alla nipotina Antonia Zopegni lascia in legato la somma di lire 3000 come dote. Non dimentica neppure la serva Lucia Gombino alla quale lascia, oltre all'usufrutto di alcune sue proprietà, anche il letto in cui dorme con un corredo di biancheria, alcuni pezzi di mobilio e una somma di denaro.
Ma la peculiarità del documento risiede piuttosto nella elencazione dei legati da Vassalli Eandi istituiti a favore del mondo scientifico e culturale del tempo, ad esempio della biblioteca dell'Università di Torino cui lascia "il manoscritto del Valfré, traduzione di Lucano, ed i libri manoscritti concernenti l'istruzione pubblica". E ancora all'Accademia delle Scienze, tra le altre opere, lega un'edizione del 1632 del *Dialogo* di Galileo. Sono poi citati altri protagonisti della cultura del tempo: Prospero Balbo, la contessa di Revello Diodata Saluzzo, Cesare Saluzzo, Giacinto Carena. A ciascuno di loro Vassalli lascia una o più opere a stampa: a Prospero Balbo "il Virgilio del Didot, regalatomi dal Governo Francese"; alla poetessa Diodata Saluzzo un'edizione dell'Ariosto, a Cesare Saluzzo le opere di Giannone e del Denina, al naturalista Carena le opere di Galileo.
Appare così evidente come le relazioni intrecciate da Vassalli Eandi in vita non siano esclusivamente legate agli ambienti della ricerca scientifica, ma si aprano anche al mondo degli studi umanistici e della poesia, come nel caso della sua amicizia con la poetessa Diodata Saluzzo, la prima donna ammessa alla Reale Accademia delle Scienze di Torino[30]. Diodata è autrice già in giovanissima età di canzoni e sonetti, sostenuta in questa sua predisposizione alla poesia da Prospero Balbo e dall'abate di Caluso. Per converso, si interessa anche agli studi scientifici, cui è avviata dal padre, specialmente nel campo della chimica e della fisica.
Testimone di una cultura non ancora compiutamente specialistica ma che si apre a più suggestioni e interessi è anche Giacinto Carena, altro legatario di Vassalli Eandi, che in vita si occupa di fisica, botanica e zoologia e pubblica pure, in due parti, un prontuario di vocaboli attinenti alle arti e mestieri[31].
Scorrendo l'elenco delle altre opere che Vassalli Eandi lascia in eredità è ancora una volta possibile riconoscere l'ampiezza di interessi e l'apertura mentale dello scienziato che, nella sua "libreria", conserva testi di religione, di scienze, di diritto, filosofia, fisica, letteratura.

MPN

[28] Si veda il testo della patente di nomina a direttore dell'Osservatorio Astronomico.
[29] ASTo, Governo Francese, m. 1709, n. 18.
[30] L. Ricaldone, "Diodata di Saluzzo e la sua attività nell'Accademia delle Scienze", in *I due primi secoli della Accademia delle Scienze di Torino. Realtà accademica piemontese dal Settecento allo Stato Unitario*, Atti del convegno, 10-12 novembre 1983, Torino, Supplemento al volume 119 (1985) degli "Atti della Accademia delle Scienze di Torino. Classe di Scienze morali, storiche e filologiche", pp. 243-250.
[31] G. Carena, *Prontuario di vocaboli attenenti a parecchie arti, ad alcuni mestieri, a cose domestiche e altre di uso comune; per saggio di un Vocabolario metodico della lingua italiana, Parte prima, Vocabolario domestico*, Torino, Stabilimento tipografico Fontana, 1846; Id., *Prontuario di vocaboli attenenti a parecchie arti, ad alcuni mestieri, a cose domestiche e altre di uso comune; per saggio di un Vocabolario metodico della lingua italiana, Parte seconda, Vocabolario metodico d'arti e mestieri*, Torino, Stamperia Reale, 1853.

11. **Supplica di Giovanni Plana al sovrano per ottenere la carica di regio astronomo, 27 novembre 1815**

Archivio di Stato di Torino, Istruzione Pubblica, Musei e altri stabilimenti scientifici, mazzo 1, n. 43

Sacra Real Maestà

Il Professore Plana ha l'onore di esporre alla M. V.a che sono trascorsi circa due anni, da che egli continua ad esercitare le funzioni di Astronomo in questo Reale Osservatorio, senza che nulla gli sia stato fissato a questo riguardo. È bensì vero, che mercè la grazia di V. M. io godo di una pensione annua di £ 1250. in qualità di Professore di Matematica in questa R.a Università; ma i doveri di questa carica sono tanto diversi da quelli voluti da un Astronomo, che ho giusto motivo di sperare, che V. S. R. M. degnerà voler tenere in qualche particolar conto queste mie fatiche.

In questo stato di cose supplica umilmente V. S. R. M. di,

Conferirgli la carica di Astronomo Reggio.
Che della grazia &c.

Il Ricorrente—

Torino 27. Novembre 1815

12. **Concessione del titolo di regio astronomo a Giovanni Plana, Stupinigi, 14 novembre 1817**

Archivio di Stato di Torino, Controllo Generale di Finanze, Patenti e Biglietti, vol. 15, f. 90

13. **Nomina di Giovanni Plana a direttore dell'Osservatorio Astronomico di Torino, Torino, 26 gennaio 1827**

Archivio di Stato di Torino, Controllo Generale di Finanze, Patenti e Biglietti, vol. 45, ff. 184-185

I provvedimenti sopra elencati ci danno una testimonianza della luminosa carriera di Giovanni Plana (1781-1864) che, dopo un avvio un po' incerto (passarono due anni dalla richiesta dello scienziato, sostenuta dall'abate Incisa, di ottenere la carica di astronomo regio, al suo effettivo conseguimento), fu ricca di riconoscimenti, tali che la resero in costante progressione.
In realtà già negli anni dell'occupazione francese Plana aveva avuto incarichi nella Specola torinese; dal 1814 fu poi titolare della cattedra di analisi nell'Ateneo subalpino e nel 1829 venne nominato direttore generale degli studi nella Regia Accademia Militare di Torino[32]; nel 1839 diventò preside del Collegio di matematica[33] e nel 1848 vicepreside della classe di Matematiche all'Università[34]. L'ultimo prestigioso provvedimento regio a suo favore lo vide vicepreside nel Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione[35].
Ma al di là dei meriti dovuti all'attività di docente e organizzatore, il nome dell'astronomo resta indissolubilmente legato alla sua più nota opera scientifica, la *Théorie du mouvement de la lune*[36] del 1832. La pubblicazione in tre volumi, risultato di una ricerca ventennale svolta in collaborazione con F. Carlini, è dedicata al sovrano Carlo Alberto al quale, scherzosamente, Plana confessava di non essere riuscito a evitare l'uso dell'algebra nella redazione del testo.
A Giovanni Plana va anche il merito di essersi fatto carico nel 1822 dello spostamento dell'Osservatorio dalla sua originaria sede, sul tetto dell'Accademia delle Scienze, a Palazzo Madama, nella più occidentale tra le due torri poste agli angoli del lato nord dell'edificio, dove rimase sino al 1912. Lo studioso si era infatti reso conto della necessità di avere a disposizione una cupola girevole facile da muovere e dotata di fenditure per l'osservazione del cielo nel senso del meridiano, prerogative non presenti nel modesto precedente osservatorio.
Di particolare interesse appare a tale proposito il contratto stipulato dall'Intendenza Generale della Casa di Sua Maestà con il capomastro Andrea Marchioni "per la costruzione d'una specola in una delle torri del reale castello"[37]. Il contratto, reperibile nella serie dei "minutari Fabbriche" dell'Azienda della Real Casa e ascrivibile al luglio del 1820, riporta in calce un minuzioso calcolo (sottoscritto Randoni, facente funzione di primo architetto) della spesa necessaria che prevedeva non solo la demolizione di una struttura preesistente ("casotto esistente sopra la torre"[38]), con la facoltà di riutilizzare i mattoni da essa provenienti, ma anche il trasporto delle "boscamenta" esistenti nei magazzini regi e l'abbattimento dei ponteggi innalzati per verificare il punto più idoneo alla costruzione della specola. Sono poi ancora elencati i lavori più strettamente pertinenti all'innalzamento dell'Osservatorio e della struttura poggiante sulla torre, il tutto per la somma di lire 16477.29, compresi "li accidentalj ed impensati"[39].
Al contratto, nel quale si fa cenno a un disegno dell'architetto Randoni ad oggi non reperito, è infine allegata anche l'"istruzione"[40] del misuratore dei Reali Palazzi Achino che imponeva all'impresario Marchioni l'utilizzo di "materiali cotti" provenienti da Moncalieri, "della qualità detta di mezzanella, forte e suonante" e l'impiego della calcina di Superga. "Li ligati, li modiglioni, lozzoni e gradini" si prevedeva fossero forniti dalle cave di Cumiana e i lavori in ferro dovevano essere eseguiti con ferro di Aosta.
Una carriera così intensamente posta al servizio della scienza fruttò a Plana il riconoscimento di Carlo Alberto che, nel 1844, gli concesse la dignità baronale trasmissibile ai suoi discendenti maschi per ordine di primogenitura[41]: ma già il suo predecessore Carlo Felice, nel nominarlo direttore dell'Osservatorio Astronomico nel 1827, gli aveva riconosciuto "squisitezza [di] dottrina e costante suo amore per lo studio delle cose astronomiche"[42].

MPN

[32] ASTo, Controllo Generale di Finanze, Patenti, 1814, vol. 4, f. 233; Ibid., 1829, vol. 53, f. 206.
[33] Ibid., 1839, vol. 92, f. 232.
[34] Ibid., 1848, vol. 119, f. 107.
[35] Ibid., 1848, vol. 126, f. 63.
[36] G, Plana, *Théorie du mouvement de la lune*, Turin 1832, 3 voll.
[37] ASTo, Casa di S.M., n.1252, f. 386.
[38] Ibid., in calce al contratto, pagine non numerate.
[39] Ibid.
[40] Ibid.
[41] ASTo, Controllo Generale di Finanze, Patenti, vol. 108, f. 102
[42] Ibid., vol. 45, f. 184.

I TESTI ANTICHI DELL'ARCHIVIO DELL'OSSERVATORIO DI TORINO E DEL LICEO CLASSICO G.B. BECCARIA DI MONDOVÌ

schede di Valeria Calabrese, Anna Curir, Giuseppe Massone e Luisa Schiavone

14. **Gradus Taurinensis / [Giambatista Beccaria]. – Augustae Taurinorum: ex Typographia regia – MDCCLXXIV**

Volume in 4° di xi, 195 pagine e tre tavole fuori testo
Il volume in esposizione proviene dall'Archivio di Stato di Torino, Biblioteca Antica, i.II.10

GRADUS
TAURINENSIS.

AUGUSTAE TAURINORUM

EX TYPOGRAPHIA REGIA
MDCCLXXIV.

L'opera, interamente in latino, come era consueto per le pubblicazioni scientifiche dell'epoca, è il testo scientifico fondamentale di riferimento per la storia dei primordi dell'Osservatorio di Torino. Contiene la descrizione delle operazioni geodetiche e astronomiche compiute dal 1760 al 1764 per la misura di un arco di meridiano in Piemonte, con estremi Andrate a nord e Mondovì a sud; le vicissitudini scientifiche sono descritte con maggiore dettaglio in due altri saggi di Giuseppe Massone in questo stesso catalogo. Il volume apre con una lunga dedica al sovrano allora regnante, Vittorio Amedeo III, succeduto al padre Carlo Emanuele III che era stato il committente dell'impresa, firmata da Giovan Battista Beccaria e Domenico Canonica. Seguono cinque capitoli: il primo è interamente dedicato alla misura della base, situata lungo l'attuale corso Francia; un sottocapitolo ("Articulus II") descrive gli strumenti impiegati per questa operazione. Il secondo capitolo illustra il quadrante, provvisto di due cannocchiali, utilizzato per la misura degli angoli terrestri, con una serie di dettagli sulla sua costruzione e sulla divisione del lembo graduato; segue il terzo capitolo che illustra le operazioni geodetiche sul terreno, la scelta delle stazioni (vertici della rete) e i risultati delle misure, tra cui la divisione dell'arco terrestre in due sezioni, con l'Osservatorio stabilito a Torino come punto di giunzione. Il quarto capitolo è dedicato alla discussione dettagliata del settore zenitale, lo strumento allora universalmente impiegato per le misure di latitudine, mentre il quinto e ultimo contiene i risultati delle osservazioni astronomiche di latitudine nelle stazioni di Andrate e Mondovì e nell'Osservatorio a Torino, e l'ampiezza dell'arco di meridiano ottenuta dalla combinazione delle misure terrestri e astronomiche. I paragrafi conclusivi sono dedicati a una discussione delle osservazioni barometriche per determinare l'altezza delle montagne. Le tre tavole fuori testo alla fine del volume contengono le figure esplicative richiamate nei vari capitoli; tra queste da segnalare le riproduzioni degli strumenti utilizzati e uno schema della triangolazione.

GM e LS

15. **Théorie du mouvement de la Lune / par Jean Plana – A Turin: de l'Imprimérie Royale, 1832 – 3 volumi in 4°**

1. Comprende: Tome 1er. - xvi, 794 p.
2. Comprende: Tome 2. - 865 p.
3. Comprende: Tome 3. - 856 p.

THÉORIE

DU

MOUVEMENT DE LA LUNE

PAR

JEAN PLANA

ASTRONOME ROYAL ET DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE

CONSEILLER DE L'ORDRE DU MÉRITE CIVIL DE SAVOIE; CHEVALIER DE L'ORDRE MILITAIRE DES SS. MAURICE ET LAZARE; DE L'ORDRE IMPÉRIAL DE LA COURONNE DE FER; DIRECTEUR GÉNÉRAL DES ÉTUDES A L'ACADÉMIE ROYALE MILITAIRE; PROFESSEUR D'ANALYSE A L'UNIVERSITÉ ROYALE DE TURIN; MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE TURIN; CORRESPONDANT DE L'INSTITUT DE FRANCE; DE LA SOCIÉTÉ ROYALE, ET DE LA SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LONDRES; DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN; UN DES QUARANTE DE LA SOCIÉTÉ ITALIENNE; MEMBRE HONORAIRE DE L'UNIVERSITÉ IMPÉRIALE DE KASAN; DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE; DE L'ACADÉMIE DE PALERME; ETC.

Ut omnia candide legantur, et defectus in materia tam difficili non tam reprehendantur, quam novis lectorum conatibus investigentur, et benigne suppleantur, enixe rogo.

NEWTON, *Princip. Praefat.*

TOME PREMIER

À TURIN

DE L'IMPRIMERIE ROYALE

1832

Nel 1818 Laplace suggerì all'Accademia delle Scienze di Parigi di istituire un premio per lo studioso capace di sviluppare una teoria del moto della Luna basato, per la prima volta, esclusivamente sulla legge di gravitazione universale.
Giovanni Plana raccolse la sfida dell'Accademia parigina e, in collaborazione con Francesco Carlini, un astronomo milanese, produsse uno studio approfondito del moto lunare e una serie di tabelle che descrivevano nel tempo il moto della Luna (si veda il saggio di Alberto Cellino in questo catalogo).
Nel 1820 il lavoro di Plana e Carlini fu ritenuto degno di essere premiato dall'Accademia di Parigi, la quale decise però di riconoscere anche un altro lavoro indipendente, presentato dal francese Damoiseau.
Nel primo volume sono contenute le equazioni differenziali descriventi il movimento della Luna e lo sviluppo in serie della funzione perturbatrice. Il secondo volume è interamente dedicato all'integrazione delle equazioni differenziali. Il terzo volume contiene ricerche sul rapporto di massa Terra-Luna, integrazioni delle equazioni e un'espressione analitica della latitudine eclittica lunare.
Questa teoria del moto lunare è ormai superata, ma rimane un monumento dell'ingegno dei matematici del XIX secolo, capaci di sviluppare calcoli analitici estremamente complessi.

AC

16. **Opérations géodésiques et astronomiques pour la mesure d'un arc du parallèle moyen exécutées en Piémont et en Savoie par une commission composée d'officiers de l'Etat Major général et d'astronomes piémontais et autrichiens en 1821, 1822, 1823 / [Giovanni Plana, Francesco Carlini]. – Milan: Imprimérie Impériale et Royale, 1825-1827. – 3 v; 31 cm**

1. Comprende: Tome premier. - 1825. - 237 p. ; 31 cm
2. Comprende: Tome second. - 1827. - 412 p. ; 31 cm
3. Comprende: Planches. - 1827. - 14 tav.; 38 x 57 cm

L'atlante annesso ai due volumi delle *Operations géodésiques et astronomiques* comprende in tutto quattordici tavole ed è distinto in due sezioni, geodetica e astronomica, rispecchiando la suddivisione in due volumi dell'opera.
La sezione geodetica comprende otto tavole contenenti: la prima e l'ultima, rispettivamente, il disegno di dettaglio dei segnali trigonometrici eretti nelle stazioni e una carta corografica con il tracciato della rete trigonometrica; le restanti sei tavole illustrano sei superbi panorami incisi in rame da Benedetto Bordiga con magnifiche vedute dell'arco alpino, prese dalle sommità della cupola di Superga, del Rocciamelone, del Monte Tabor, del Pic du Frêne, del Mont Colombier e della Roche-Chévrière. Si tratta di un'opera particolarmente interessante anche sotto il profilo della realizzazione tecnica: le incisioni furono eseguite con l'aiuto della "camera lucida" o "chiara" inventata nel 1806 dall'inglese W.H. Wollaston. Un prisma di vetro sospeso su un'asta di rame all'altezza degli occhi proiettava l'immagine sulla carta da disegno stesa su un tavolo sottostante. Attraverso il prisma il disegnatore, vedendo contemporaneamente il soggetto e la carta da disegno, poteva tracciare il disegno guidato dall'immagine virtuale.
La sezione astronomica comprende sei tavole, tra le quali segnaliamo:

- la prima: topografia degli osservatori del Moncenisio e del monte Colombier
- la seconda: linea dei segnali con la "polvere da fuoco" per la determinazione delle differenze di longitudine
- la quarta: rete dei triangoli in Piemonte e in Lombardia per la verifica della misura del padre G.B. Beccaria del *Gradus Taurinensis*
- la quinta: stazioni astronomiche agli estremi dell'arco di padre Beccaria ad Andrate e a Mondovì.

LS e GM

EST
SUD
Planche 6me
ZON DE LA ROCHE-MELON
TURIN
M^t des Trois Dents
Combe de Suse
M^{te} de l'Assiette
Col de Sestrières
Col du M^t Genèvre
Sommet de la Roche-melon

17. **Statuto e Regolamento della Società Astronomica Italiana di Torino, Cassone, 1906**

Osservatorio Astronomico di Torino, Pino Torinese

La Società Astronomica Italiana, fondata a Torino da padre Giovanni Boccardi, fu attiva dal 1906 al 1914 e costituì un forte punto di aggregazione fra gli astronomi italiani. Per mezzo della "Rivista di Astronomia e Scienze affini", suo organo ufficiale, ebbe tra le proprie finalità la diffusione, la divulgazione e la volgarizzazione tra il vasto pubblico delle nuove conoscenze nell'ambito dell'astronomia e delle discipline ad essa correlate. L'articolo 1 dello statuto stabiliva che l'"iscopo esclusivo" della società era "di diffondere le cognizioni di Astronomia e delle scienze affini, d'incoraggiare le serie ricerche scientifiche e di favorire i rapporti tra le persone che s'interessano al progresso di dette scienze".

VC

STATUTO

E

REGOLAMENTO

DELLA

SOCIETÀ ASTRONOMICA ITALIANA

TORINO

TIPOGRAFIA G. U. CASSONE SUCCESSORE G. CANDELETTI

Via della Zecca 11.

1906.

18. **Dell'elettricismo, opera del Padre Giambattista Beccaria delle Scuole Pie**

Con molte note nuovamente illustrate
Tomo I: Dell'elettricismo artificiale
Dalla Nuova Stamperia di Antonio Cortesi
Liceo classico G. B. Beccaria, Mondovì

La principale attività di Giovanni Battista Beccaria fu rivolta allo studio dei fenomeni elettrici, che appena incominciavano in quel periodo – e molto si deve alla sua opera – ad essere inquadrati teoricamente.
Tra i molti scritti del fisico piemontese figura *Dell'elettricismo naturale ed artificiale*, stampato per la prima volta a Torino nel 1753. L'opera è stata in seguito ripubblicata con alcune modifiche nei contenuti e con l'inserimento di corrispondenza scientifica tra Beccaria e altri scienziati suoi contemporanei.
Il volume che presentiamo è il Tomo I della cosiddetta "edizione maceratese" del 1793, curata dall'abate Lodovico Patuzzi.
Il contenuto del volume, dopo un elogio a padre Beccaria, è suddiviso in due libri: nel primo sono esposte le diverse forme di elettricità artificiale con le loro diverse proprietà e con l'esposizione di moltissimi esperimenti di laboratorio; nel secondo sono riprodotte le celebri lettere scambiate tra l'autore e il fisico bolognese Jacopo Bartolomeo Beccari.

GM e AC

DELL'ELETTRICISMO
OPERE
DEL
P. GIAMBATTISTA BECCARIA
DELLE SCUOLE PIE
CON MOLTE NOTE NUOVAMENTE ILLUSTRATE.
TOMO I.
DELL' ELETTRICISMO ARTIFICIALE
A SUA ECCELLENZA
IL SIGNOR
D. AGOSTINO CHIGI
DE' PRINCIPI DEL S. R. I. DI FARNESE ec. ec. ec.

MACERATA MDCCXCIII.
DALLA NUOVA STAMPERIA DI ANTONIO CORTESI
CON APPROVAZIONE.

Concepita dall'Osservatorio Astronomico di Torino dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, l'esposizione presenterà al pubblico di Palazzo Bricherasio e di Palazzo Lascaris i duecentocinquant'anni di vita della ricerca astronomica nel capoluogo piemontese, iniziata dal grande fisico sperimentale padre Giovanni Battista Beccaria nel 1759. L'evoluzione dell'astronomia a Torino, incoraggiata dalla curiosità scientifica dei sovrani sabaudi, si interseca indissolubilmente con la vita e la storia della città. Attraverso l'ampia collezione degli strumenti storici dell'Osservatorio, appena restaurati, testi antichi e documenti d'archivio, l'esposizione si soffermerà in particolare sulla storia dell'Osservatorio e dei luoghi in cui ha avuto sede, sulla vita dei grandi astronomi torinesi, tra i quali Giovanni Plana, allievo di Joseph-Louis Lagrange, e padre Giovanni Boccardi, e sui risultati scientifici ottenuti nei due secoli e mezzo di attività dell'Osservatorio.

www.oato.inaf.it
www.silvanaeditoriale.it